ביטאון אגודת חובבי הרדיו בישראל
ISRAEL AMATEUR RADIO CLUB MAGAZINE

# הגל



**מה בגיליון:**



**גיליון 422**
**אוקטובר 2015**

# הכל על הכל – מידעון לחובבי הרדיו

אגודת חובבי הרדיו בישראל הינה עמותה רשומה המאגדת בה את חובבי הרדיו הישראלים וחובבים זרים אשר בקשו להימנות על חבריה.
האגודה נוסדה ב- 18.2.48 והיא חברה ב- I.A.R.U האיגוד הבינלאומי של חובבי הרדיו.

**נשיא כבוד**
4X1DF – אמנון בר-גיורא

**ועד האגודה**
4Z1RZ - צוריאל (צורי) ריינשטיין - יו״ר
4X1JT - שרוליק הרמתי- סגן יו״ר
4Z5LA - רוס בוניאט-זדה - גזבר
4X6HP - יולי קפלן - מזכיר הועד
4Z5SL - דני קצמן – שיווק, ממסרים בצפון
4X1HF - אבינועם אלבו – דובר האגודה
4X6FK - ניר ישראלי – עוזר יו״ר

**מזכיר האגודה**
4Z4BS – שלום ברק

**ועדת חברים**
4X4PA – רון אלכסנדרי יו״ר
4Z1PF – משה אינגר
4Z5OK – עודד קישוני

**ועדת ביקורת**
4X1TI – אפי רוזנצווייג – יו״ר
4X1ET – אלי טל
4X1FG – אורי נדיר

**מנהל כרטיסים נכנסים**
4X6OM – קותי שטסל
שבט מנשה 46 הרצליה 46684

**מנהל כרטיסים יוצאים**
4Z5TT - יצחק רידר
דוד אלעזר 19/19 באר שבע 84509

**יועץ משפטי**
4X4-2675 – עו״ד דניאל הרשקו
04-8216899 האלון 30 תד. 7798 נשר 36811

**רואה חשבון**
4X1ND – אריה שרוני

## שים לב !

*דמי החבר לשנת 2015:*
*חובב ומאזין – 250 ש״ח*
*משפחה ומועדון – 300 ש״ח*
*חיילי חובה ונוער – 150 ש״ח*

***התשלום בהמחאה לת.ד. 17600 ת״א 6117501 או בהוראת קבע***

## לחברי האגודה

עדכוני כתובת, תמונה או כל שינוי רלוונטי אחר יש לשלוח אל משרדי האגודה,
אל מזכיר הועד יולי קפלן 4X6HP
info@iarc.org
או אל מזכיר האגודה שלום ברק 4Z4BS
בהתאם לנושא.

## מידע האגודה

**פניות לאגודה**

בכתב: ת.ד 17600 ת״א 6117501

**מזכיר האגודה**

שלום ברק 4Z4BS
ת.ד. 43101, תל-אביב 61430
טל: 03-6481090 או 054-6467266
דוא״ל: 4z4bs@iarc.org
אינטרנט: אתר ראשי – http://www.iarc.org
קבלת קהל (בתאום מראש)

**גזבר**
רוס בוניאט – זדה 4Z5LA
האיריס 58 נופים 4484100
טל: 052-3408011 , 09-7921283
דוא״ל: 4z5la@iarc.org

**מה בגיליון:**



# הגל

## בטאון אגודת חובבי הרדיו

## רשיון 2072


עורך: מיכאל ברק 4X1KF
משתתפים קבועים:
אבנר דרורי 4X1GE, ארל רובין 4Z4TJ,
פרופ' יוסי פנחסי 4Z1VC, דני יערי 4X1FC,
רן בית אש 4X1BE, אלי קובו 4X4LH,
צבי אביגל 4X1BY, יוסי שרון 4X1BQ

דפוס: דפוס יעד, תל אביב.



כתובת המערכת: ת.ד 17600 ת"א 61175
לידי מיכאל ברק 4X1KF

דואר אלקטרוני:
michael.barak@gmail.com
4X1KF@iarc.org
טל: **050-8825464 ,03-5493574**
פקס: **057-797-3026**


**דבר העורך,**

אז מה היה לנו? היו לנו במשך כחדשיים ימים ולילות חמים מאד, וסוף סוף מזג האוויר התקרר למצב נסבל, ונפטרנו מגרביים ותחתונים ספוגי זיעה. בדיונים של הוועד טופלו נושאים שונים, כמו ממסר אנלוגי/דיגיטאלי, בעיות גיוס חובבים חדשים ובין שאר הנושאים, הופיעה הצעה של מאן דהוא להכניס לעיתון הגל כתבה ברוסית לטובת עולי ברית המועצות לשעבר, שאינן שולטים בעברית.
בזמנו, כאשר הייתי עורך ירוק הצעתי ויזמתי את זה, ואפילו הופיעו לזמן מה כתבה או שתיים בשפה הרוסית.
כידוע, בתור יקה מצוי, אינני שולט ברוסית, להוציא כמה קללות. אחד הכותבים ניצל את בורותי בלשון הרוסים וכתב כתבה שלמה שמטרתה הייתה לגמור חשבון אישי עם חובב אחר שכנראה שלט היטב ברוסית. לא עבר זמן רב וקיבלתי מייל שלהוציא איום של הוצאה להורג כלל כמעט כל איום אפשרי. לא הבנתי על מה יצא הקצף, אבל לאחר שמישהו קרא והסביר לי את העניין, יותר מפעם אחת, שהוסתר בתוך סיפור על עגלה עם סוסים, הבנתי שהכותב ניצל את חולשתי בהבנת השפה כדי להשמיץ ולגמוז מישהו אחר, שהבין את העניין מיד. כמובן ביקשתי סליחה והסברתי שאני לא קורא ולא מבין רוסית. אבל מי שנפגע ברותחין נזהר בצוננים. לכן אני מציע כי המציע את ההצעה יתחייב להיות אחראי לתוכן ולמשמעות של כתבה בשפה שאינני שולט בה.
לא בא לי לעבור וויא דלרוזה כזאת עוד פעם. אפילו חמור לא נתקל באותה אבן שנית.

שלכם מיכאל 4X1KF

תמונת השער:
תמונת השער מחודש אוגוסט היא של אבנר דרורי 4X1GE בגיל 12 או משהו כזה. הוא בעצמו לא זוכר בדיוק.
תמונת השער נשלחה על ידי ארל רובין 4Z4TJ והיא מראה אנטנה בשם אנטנת קרן (הצבי). לא ידועים (בינתיים) ביצועים. מלבד העובדה שאינה משאירה גללים.

הודעות ואיחולים

אני רוצה לאחל החלמה מהירה ובריאות לצמיתות לדני יערי 4X1FC שמאושפז ב"דורות" ברח' הנביאים בנתניה. מי שמעוניין לבקר אותו, אהלן וסהלן.

רוצים לקבל מושג ותמונות מפרידריכסהאפן ? הקליקו:

[https://www.youtube.com/prhsrhxvtptiatch?v=nk8HX_HrZGk](https://www.youtube.com/prhsrhxvtptiatch?v=nk8HX_HrZGk)

קניון מכירון

פרסמת, קנית, מכרת, נידבת, זרקת, התייאשת, התחרטת ? - אנא, כתוב לנו על מנת שנוכל לפנות מקום למישהו/משהו אחר. להבא אני מוריד את הפרסום לאחר שלושה עיתונים עוקבים, אלא אם מבקשים ממני להמשיך לפרסם לעוד שלושה עיתונים. מיכאל 4X1KF.

למכירה מקמ"ש TS-870 לפנות אל סימן-טוב 050-5345633 או לדוא"ל hamami75@gmail.com

למכירה: 1. אוסצילוסקופ שידור SB 610 של Heathkit - במצב עבודה. 2. מבחר גדול של מנורות שידור וקליטה קטנות וגדולות שהיו בשימוש. 3. עמוד צינור "3, באורך 6 מטר עם רגליות מרותכות מקצועית + צינור פנימי באותו אורך, שמתרומם ע"י כבל – לגובה של 11,5 מטר. טלפון: אלי קובו 02 5333051 elikovo@gmail.com 4X4LH

למכירה 1) מגבר UHF חדש RFC4-310, RF Concept, 430-450 MHz, Out 100 W, In 30W. 2) Noise Canceler MFJ-1026 3) מסנן DSP, דגם DSP 599, Time Wave. 4) Noise Canceler, דגם JSP ANC-4 5) Multimode Audio Filter, דגם Datong FL 3. 6) מפסקי Coax שונים, 1-2 KW, 2-6 מצבים. תוצרת BW, Dowkey, Daiwa, Alpha Delta. 9) קבל וואקום 7-1000 pf, 5KV. לפנות אל עמי שמי 4X4DK סלולארי 050-836-5011 או 08-945-5533



אגודת החובבים מודיעה בצער על מותו של חברנו

## אהרון נוב 4X6SB ז"ל

ומשתתפת בצער המשפחה

מי ייתן ולא ידעו עוד צער

# שתי אנטנות דייפול מעניינות

מאת אלי קובו 4X4LH

כאן אני מביא שני דייפולים ידועים למדי מטעמו של החובב השוודי Harry Lythall SM0VPO. נאמר עליו בפורומים שהוא דייקן גדול בניסיונות שהוא מבצע. מה שהוא מפרסם מפעם לפעם זה בקיצור ובצורה ברורה. אני נהניתי לקרוא את המוסבר וחשבתי לתרגם מילה במילה, אך חששתי שלא יישאר "מקום לתשבחות" משלי.

כמו שכבר אמרתי במאמר קודם שלי, אתגר ה QRP היום התפתח כל כך, שיש לשים לב לכלי העיקרי שמביא את התוצאה. סוגי האנטנות והשימוש המושכל בהן. העמדתם בצורה המתאימה ביותר לטופוגרפיה המקומית. עשיית מינימום שגיאות תוך הבאת המרכיבים לתאום מלא ונכון. כן, הן בנויות מחוטים ללא אפשרות סיבוב ! אני עצמי משתמש בדייפולי Extended Double Zepp(elin) – EDZ בניפרד לכל גל.

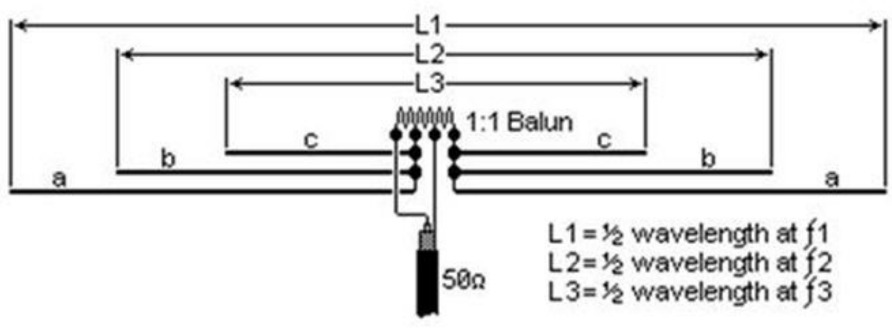
הדייפול היא "אם האנטנות" - פשוטה ביותר והבסיס של מאות סוגים, נוחה במחיר וגם בהקמה ובעיקר ביעילות הקרינה של **97%** מההספק! שלושה אלמנטים אחראים ליעילות הזאת - האנטנה, ההזנה המתואמת והמשדר שרוצה להוציא את כל העוצמה אם ינתן לו.

אחת השגיאות הנפוצות היא לקשור כבל קואקס שביסודו אינו סימטרי לאנטנה שהיא Balanced- סימטרית-שוות צדדים - ולצאת לשידור !. לנו קשה למדוד כמויות קרינה, צורת הקרינה וההתרחקות מאותם 97% של יעילות ! אך לרשותנו מתקן שמתאם בין מערכת מאוזנת לכזאת שלא מאוזנת – והוא ה Balun. הוא מונע קרינה מהקואקס עצמו. הוא מונע עוות של צורת הקרינה (8) של האנטנה. מונע QRM, TVI מהשכנים. שומר על הקרינה להימצא מחוץ לתחנה ולא לצבוט לנו בשפתיים...

כדאי להבין ולזכור את המעבר הזה ממערכת מאוזנת - ללא מאוזנת - גם לכל שאר האלקטרוניקה !

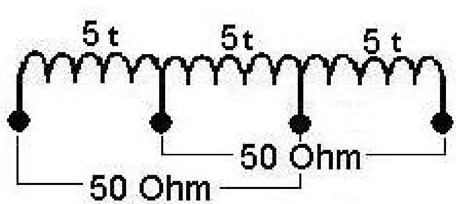
כאן שלושה דייפולים לשלושה גלים, קשורים ומונחים ביחד על חתיכת Perspex שקוף במרחק ~15ס"מ אחד מהשני. מוזנים בכבל קואקס אחד ויחיד ! עד ל 100 וואט הבלון מלופף על טורואיד לא גדול שמתאים ל HF, ע"י 15 ליפופים צמודים של חוט עבה 2 מ"מ– להקטנת ההתנגדות האוהמית ומצופה אמייל ! הספירה היא 5+5+5. בכל ליפוף חמישי עין לחיבור הלחמה לאחד הקצוות – זאת המרה של 1:1 ! !

ראה שרטוט.




SM0VPO Center fed Tribander

$$\frac{150}{\text{Frequency (MHz)}} \text{ Meters}$$




SM0VPO 1:1 BalUn

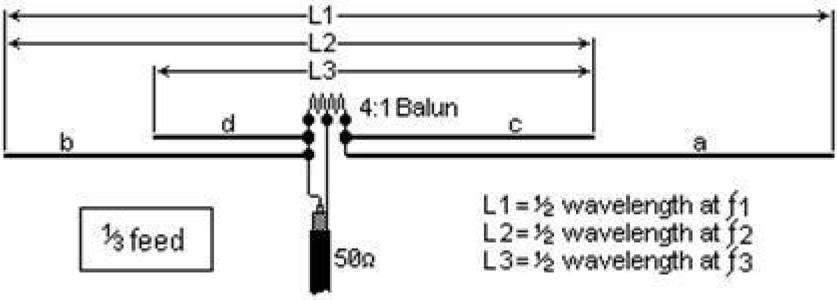
הגדלתי את שרטוט הבלון מטיפוס Autotransformer כדי להבין ולבצע בקלות את חיבור הקואקס למערך האנטנות. אני שמח שבשיטה המטרית יש מספרים ברורים של חישוב אורך האנטנה, המבוססים על מהירות גלי האור. כאן הנוסחה מוכנה לחישוב אנטנה של חצי אורך. קל לזכור אותה...

Harry התעלה על עצמו בכך שהצליח לשלב שני חוטי אנטנה בצורה מאד אלגנטית ולאלץ אותם לעבוד לסרוגין על שלושה גלים. התנאי שהמערכת הזאת תעבוד יפה הוא שכל גל נוסף חייב להיות הכפולה של הגל הנמוך יותר! לדוגמא: אם C=15 m אז B+C (30 מטר) יתנו את ה 3.5 MHz

אם D=7 m אז C+D (15 מטר) נותנים את ה 7 MHz

ואם A=60 m אז B+A (30 מטר), תוכל להגיע גם ל 1.8 MHz

לי אישית לא קוסם שידור על 160 מטר, גם בגלל גודל האורך וגם בגלל גודל הגיל שלי....
כדוגמא להרכבים נוספים אפשר לבצע שלישיה של 7, 14, 28 MHz. או 3.5, 7, 14 MHz.




SM0VPO OFF CENTER TRIBANDER

מכוון ש QRP מתבצע לרוב ב CW בקצה התחתון של כל גל, החלפת גל לא תגרום כמעט לשינויים ב SWR. אני מעריך מאד את הוועידות הבין לאומיות בשנות השלושים של המאה הקודמת, שהבינו שחובבי הרדיו יכולים להרים רק מעט אנטנות, לנצל את תנאי השידור בכל גל, ולבצע קשרים ע"י בחירה מהירה של גל, על אחת הכפולות של אותה אנטנה!

החיבור של הבלון 4:1 יהיה לא באמצע של האנטנות אלא בשליש מהקצה של הגל הארוך ביותר L1. שם האנטנות פוגשות עכבת של 200 אוהם שמתורגמת ל 50 אוהם. הקואקס משתוקק להתחבר ולעביר את העומס למשדר ואת השידור לעומס בשלמותו! רצוי שחוט האנטנות יהיו 2 מ"מ להקטנת הפסדים אוהמיים.
כאן המקום להזכיר נשכחות מתחילת דרכי בתחביב. בזמן שבניתי את המשדר הגדול שלי, היו מרווחי זמן - עד שאשיג את החלק שחסר לי. המלחם עמד בצד חם ומבוייש... אמרתי לעצמי - אבנה משדרון קטן 6SN7 (CW) ונראה מה יקרה ואיך זה יראה? זה הדליק קצת מנורה אחורית של אוטו. בריצה - אנטנה ל 20 מטר. כבל ירידה - חוט חשמל לבן דו גידי. את הקצוות קשרתי עם חוט שפאגאט לשני עצים. במקלט שמעתי את עצמי אבל לא הרבה יותר מזה! ישבתי וקראתי כל מה שנפל לידיי - משדר של וואט צריך בכלל מבודדים??
שמחתי להבין שבקצוות של דייפול הזרם מתקרב כמעט לאפס והמתח שואף כמעט לאינסוף ובשפה שלנו - עכבת Z גבוהה! אספתי כל גרוטאה שנראתה כפוטנציאל למבודד וחיברתי שתיים בטור בכל קצה. אז אורו עיני ואוזני - ונישמתי חזרה למקומה המיועד!
עד כאן! רק "לרמוז" שדווקא ב QRP דרוש בידוד הטוב ביותר – מבדדי זכוכית או חרסינה ואולי שניים מזה בכל צד, כדי למנוע זליגה כלשהיא ולנצל במלואו את המעט שברשותנו.

# מפגש עם המלך חוסיין

## מאיר גלוברמן 4X4JP

לפני מספר שנים, אחרי חתימת הסכם השלום עם ירדן, החלטתי ליצור קשר רדיו עם המלך חוסיין ז״ל. (גרתי באילת ומביתי ראיתי את ארמון המלך בעקבה). חלומי היה לפגוש את המלך חוסיין ולספר לו איך נפגשנו כבר בעבר. בילדותי ביליתי את חופשות הקיץ בנהריים, אשר בעבר הירדן (בנהריים הייתה תחנת חשמל הידרו דינמית). יום בהיר אחד ישבנו מספר ילדי השכונה ושיחקנו במשחק חמש אבנים כשלפתע עצרה מכונית מפוארת לידנו וממנה יצאו המלך עבדאללה (סבו של המלך חוסיין) ונכדו שבאו לבקר את מהנדס המפעל שבחצרו שיחקנו.

הייתי שזוף מאד כי כל היום הייתי בנחל והמלך שאל את מהנדס המפעל מה עושה הבדואי פה? מהנדס המפעל ענה כי נולדתי ברוסיה. זו הייתה פגישתי הראשונה עם המלך (בעתיד) חוסיין. לאחר מספר שנים האזנתי לתחנת החובבים שברשותי וחובב רדיו באנגליה קרא לי על האוויר וניהלנו שיחה חברית כשלפתע המלך חוסיין קרא לחובב מולי על אותו תדר שבו ניהלנו את השיחה שלנו והתעלם לגמרי ממני. (ראוי לציין כי שהמלך הפעיל את תחנת החובבים שלו מעקבה שבירדן). נכנסתי לשידור ובירכתי את המלך לקראת השנה החדשה. המלך הודה לי על בירכתי וציין שאין אנו רשאים לנהל קשר בינינו (ירדן-ישראל). עניתי לו שבין חובבים אין אויבים ולסיום ברכתי את המלך ואיחלתי לשנינו שיבוא יום ונוכל לשוחח ולהפגש. ואכן הגיעה הזמנה לארמון והתקיימו בינינו ארבע פגישות. בפגישה הרביעית התקבלתי בכבוד מלכים תרתי משמע.

היה זה בשבת בסביבות השעה 1100 כשהייתי על ספינתי ״מיני יכט קמראן״, המצוידת בתחנת חובבים, נשמע לפתע ברמקול קולו של המלך חוסיין, שזיהה את קולי. הוא שאל מאין אני מדבר ועניתי לו ״הוד מעלתך, אם תצא למרפסת, תוכל לראות את הספינה שלי – אני נמצא ממש לידך״. לאחר מספר דקות חזר המלך אלי ואמר לי שאם אני כל כך קרוב שאבוא אליו לקפה, הוא ישלח את בנו שימתין לי על המזח. הכנסתי את הספינה להילוך והיא התחילה להתקדם מזרחה לעקבה. לפתע צצו שתי ספינות, אחת של המשטרה ואחת של חיל הים, וציוו עלי לחזור חזרה לגבולות הארץ. שוטר פנה אלי והודיע לי שעברתי עבירת חציית גבול ללא אישור. משהבחין המלך מארמונו שנעצרתי על ידי ספינות של הרשויות, פעל במהירות וללא היסוס. הוא שלח את בנו בן ה 15 עם שלישו הצבאי וביקש לאפשר לי להגיע לארמונו. סמל המשטרה ומפקד הדבור הבינו את חשיבות הפגישה ולאחר בירור עם מפכ״ל המשטרה, שפנה למשרד החוץ כיצד לפעול במקרה זה. משרד החוץ השיב למפכ״ל שאם יש בינינו הסכם שלום, זו ההוכחה לכך. במהלך הפגישה הציע לי המלך להשתמש בתחנת הרדיו שלו, כבוד גדול בפני עצמו. הוא העביר אלי את המיקרופון וקראתי קריאה כללית לכלל החובבים, בה ציינתי כי אני מאיר גלוברמן, בעל אות קריאה JY1. מיד קיבלתי הערות של חובבי רדיו ישראליים שאין זה ראוי להשתמש באות הקריאה של המלך, אלא לציין שאני מאיר גלוברמן 4X4JP מהתחנה JY1. המלך הבין מיד את המצב והשיב להם שמאיר גלוברמן נמצא בארמונו בעקבה כאורח שלו.

לאחר מכן החלפנו חוויות מהעבר וכיבדוני כיד המלך.

******************************

אגודת חובבי הרדיו מודיעה בצער על מותו של

**שלום קופל 4X4GJ ז״ל**

ומשתתפת בצערה של המשפחה
מי ייתן ולא ידעו עוד צער

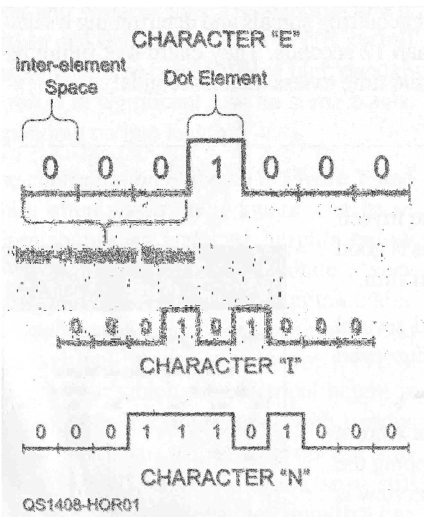
# יסודות הקוד הדיגיטאלי

מ QST תרגום מיכאל 4X1KF

כאשר "גולשים" דרך תחומים שונים, אפשר להיות מוקסם בכמות ומבחר האותות ה"דיגיטאליים" שאנו נתקלים בהם. מאז שה FCC איפשר לחובבי הרדיו לפתח פרוטוכולים וקודים משלהם בשנות 1990 המוקדמות, אנו עדים להתפוצצות של המצאות ופיתוחים דיגיטאליים של חובבים. תוכנת FLdigi מכילה תמיכה עבור יותר מ 30 מודים דיגיטאליים, יחד עם מספר שינויים בפרוטוכולים ואיפנונים. WSJT אשר במקור פותח עבור פיזור מטאורים לתחום VHF הוא עכשיו מערכת שלמה של פרוטוכולים. Pactor ו Winmor דוחקים את תחום העברת מידע דיגיטאלי מעבר לערוצי ה HF הקשים. בתקשורת קולית, CODEC2 הוא היום הפרוטוכול הקולי הדיגיטאלי בעל יכולת מלאה. יש בדרך עוד כמה יכולות דיגיטאליות כאשר חובבים מכניסים לעבודה את עוצמת העיבוד של מחשבי PC. אפילו קולטים את המכובד של כל המודים הדיגיטאליים – CW !

לא משנה אם אתה מעדיף CW ,SSB , או חובב דיגיטאלי (אולי אפילו שלושתם) חשוב להבין את הבסיס של הטכנולוגיה הדיגיטאלית המודרנית. ישנן סיביות מסוימות של אוצר מילים המתארות את זרימת המידע ביסוד של מידע אלחוטי. טור זה יאבק עם כמה מהם.

נתחיל עם הקונספט הדיגיטאלי היסודי ביותר - הביט (bit). זהו אלמנט המידע 0 או 1 אשר ממנו עשוי כל בסיס המידע הדיגיטאלי. עם השימוש ב RTTY ,CW או PSK31, הביטים ששודרו, אותם אנו שומעים, אם בצורת קול או כנוכחות של גל נושא. ראה איור משמאל.

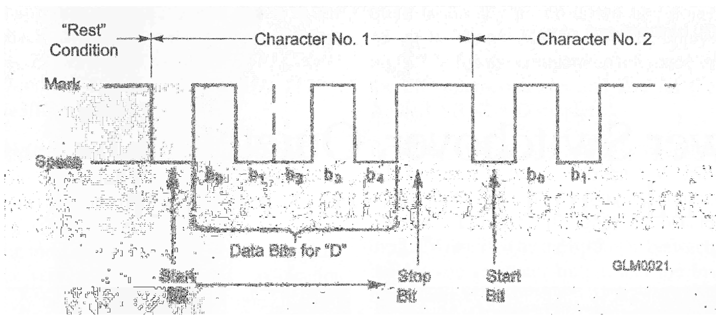



אורך האות E במורס מורכב מ 7 ביטים – שלשה ביט 0, ביט 1 ו 3 ביטים 0 נוספים. קוד מורס מורכב משני אלמנטים בסיסיים – הנקודה (מבוטאת על ידי 1 בתמונה) והרווח הבסיסי (מבוטא ב 0 באיור). קווים הם 3 אלמנטים של נקודה ללא רווח ביניהם, והרווח בין אותיות הוא שלושה אלמנטים 0 ללא רווח ביניהם, כפי שאפשר ללמוד מהאיור. הביטים מפוענחים לאותיות בצד הקליטה על ידי מפעיל אנושי במקרה של CW או על ידי תוכנה במקרה של RTTY או PSK31.

לתהליך הפענוח נדרש גם מידע מתי אות המורכבת מביטים מתחילה ונגמרת, לצורך כך מוסיפים מסגרת של שלושה ביטים של 0 המציינים את מסגרת התחילה ומסגרת מסיימת. בקוד מורס העניין נראה באיור. אל תזלזלו בערכם של ביטים של המסגרת. אם אי פעם ניסיתם לקלוט CW בהם הרווחים קצרים מדי, תבינו כמה אלה חשובים לקליטה נוחה.

חובבים מתייחסים אל CW כאל ה"קוד", אבל ישנים קודים רבים בעולם הדיגיטאלי. במובן זה, הקוד הוא שיטה להצגת אותיות בתבנית של ביטים. לקודד את האות פירושו להפוך את האות לתבנית ביטים מתאימים ולפענח את הקוד פירושו להפוך את תבנית הביטים לאות. ישנם קודים נוספים העשויים לפעול על האות כמו דחיסה (קובץ Zip) או קיצורים (כמו אותות Q) אבל ברמה הבסיסית אנו עוסקים בחוקים ההופכים ביטים של 1 או 0 מה שלא יהיה משמעותם, לאותיות וחזרה. מורס ו PSK31 הם מעט יוצאי דופן בזה שמספר הביטים הנדרשים לשדר אות שונה מאות לאות. מבלי לכלול את הביטים למסגרת, או ביטים או מקדימים, קוד מורס דורש ביט אחד לאות (E) הקצר ביותר ויש שדורשים 19 ביטים. אלה דוגמאות של קוד הופמן אשר בו אורכן של כמה אותיות מבוקרות לשיפור המהירות בה ניתן לשדר את המידע.
לרוב הקודים האחרים אורך קבוע, כמו קוד בודו (Baudot) של RTTY (הקרוי על שמו של ממציאו Emil Baudot) והאותיות המשמשות את המחשב (ASCII). איור 2 (המציג את האות D) מראה כיצד אות מורכב

מאלמנטים של סימן (MARK) ורווח (SPACE) בקוד בודו. כל אות בודו בנוי מחמישה ביטים עוקבים ללא אלמנטים מפרידים.




איור 2

לבודו שני ביטים למסגרת. ביט מתחיל (Start Bit) , אשר אורך זמנו ביט אחד וביט עצר (Stop Bit) אשר אורכו לפחות זמנו של אלמנט ביט סימן. ביט עצר יכול להיות מינימום של 1, 1.5 או 2 ביט כך שיבטיח פעולה תקינה של המפענח.

לאותיות ASCII יכולות להיות 7-8 ביטים לאות של מידע, בנוסף לביט מתחיל ומסיים. לעיתים מתווסף ביט ביקורת אשר תפקידו לבדוק האם קיימים מספר ביטים זוגיים או אי-זוגיים בתוך האות. זו שיטה מאד פשוטה של בדיקת שגיאות - מונים מספר ביטים 1 באות ואם המספר אינו זהה למספר ביטי הביקורת (1) ישנה שגיאה באות הדיגיטאלי. סדרת אותיות ASCII (וה Unicode 16 ביט המורחב) משמשים בתקשורת הדיגיטאלית שאינה דרך RTTY או PSK31. אחת מן המדידות או המפרטים החשובים ביותר של ערוץ תקשורת דיגיטאלית הוא מהירות הביטים. במורס, RTTY או PSK31 בזמן שביט אחד משודר שומעים את התבנית או הקול של 1 או 0. הערך ההפוך של זמן זה הוא מהירות הביטים, אשר נקראים bit/s או bps. ביטים לשנייה. לדוגמא, אם מהירותו של ביט אחד הינו 1mse, מהירות הערוץ של הביטים הוא 1/1 msec=1000 bps. שים לב לא לבלבל בין bits/s ל bytes/s.

מספר שיטות של קידוד מידע לאותות שניתן לשדר (או לקלוט) אינן מוגבלות לשידור של ביט אחד באותו זמן. למשל, אם האות המשודר מורכב משני טונים כל אחד מתייחס ל 1 או 0 , אזי בזמן כל ביט ניתן לשדר ארבעה קומבינציות שונות של שני ביטים - 00, 01, 10 או 11. כל אחד מהקומבינציות הללו נקרא סמל והמהירות בה ניתן לשדר סמלים שונים נקרא מהירות הסמל. בדוגמה לעיל מהירות הסמל הייתה 300 סמלים לשנייה, מהירות הביטים תהיה אם כך 2x300=600 bps. לכבודו של בודו (Baudot) מהירות הסמלים נמדדת ביחידות של בוד baud כאשר 1baud = 1 symbol/sec. אין צורך לומר מהירות בוד, הבוד כבר מכיל את המהירות. (יש המשך)

***************

בצער, בתדהמה וכאב, אגודת החובבים מודיעה על מותה בטרם עת של

## דפנה ז"ל

בתו של חברנו רפי כרמי 4X4FR
ומשתתפים בכאבה של כל משפחת כרמי
מי ייתן ולא יידעו עוד צער

טכנולוגיות הלחמה

# "מלחמים"

## חימום השראתי (אינדוקטיבי)

ערוך ע"י אבנר דרורי 4X1GE.

חלק ג'

(המשך מחוברת קודמת)

**מה נשתנה?**

תהליך ההלחמה הידנית השתנה במהירות בעשרת השנים האחרונות. לחם ללא עופרת מחליף את לחם בדיל-עופרת הקלסי והרכיבים הולכים ונעשים יותר קטנים. שני שנויים אלה, בלבד, מחייבים שיקולים חדשים כאשר מתכוננים לשדרג או להחליף את המלחמים שבשימוש.

עברו הימים שעבדנו עם מלחם רגיל בעל חימום קרמי שהיה מותאם לטמפרטורה אחת גבוהה או אפילו תחנת עבודה עם בקרת טמפרטורה.

החיסרון העיקרי, של מלחמים קרמיים והטכנולוגיות הקודמות להם, היה הצימוד בין גוף החימום ללשונית המלחם. מגע לא הדוק, בין גוף החימום ובין לשונית המלחם, מעכב את מהירות חימום הלשונית.

לבעיה זו יש פתרון שיתואר בהמשך.

**תכונות של מלחם**

מלחם טוב הוא זה שמגיע לטמפרטורה הרצויה תוך פחות מדקה ושומר עליה ברציפות למרות פיזור החום הקיים בזמן ההלחמה עצמה.

הנושא של ויסות (רציפות) הטמפרטורה הוא "קצת" בעייתי ויש להתייחס אליו במיוחד.

ויסות הטמפרטורה, של הלשונית, נעשה בעזרת שרשרת של פעולות בקרה מתמידות לפי התהליך הבא:

**לשונית > חיישן הטמפרטורה > מערכת הבקרה > גוף החימום > מסלול מעבר החום > לשונית.**

נניח שאנחנו מתחילים להשתמש במלחם כאשר הלשונית הגיעה לטמפרטורה הנדרשת אבל ברגע שנוגעים, ברכיב המיועד להלחמה, הלשונית מיד מתקררת ואז מתחיל תהליך החימום מחדש. תהליך זה נמשך פרק זמן מספיק ארוך כדי להטריד אותנו ומי כמונו, אלה שעדיין עוסקים בהרכבת ציוד אלקטרוני, מכירים היטב את התופעה.

אז מה היינו נוהגים לעשות? כול פעם שנתקלים בבעיה, תוך כדי תהליך ההלחמה, אנו מעלים את הטמפרטורה לרמה המתיכה תמיד את הלחם אבל גם שורפת את הפלקס, הנמצא בחוט הלחם, אפילו לפני שהוא הפך לנוזל וביצע את תפקידו.

התוצאות ברורות – חיבור הלחמה גרוע וזאת אפילו בלי להתייחס לירידה הדרסטית בחיי לשונית המלחם והסיכוי לחימצון מהיר ההופך אותה לשחורה.

אילו היינו מצליחים לגרום לכך שהחימום ובקרת הטמפרטורה יתבצעו ישירות בלשונית המלחם, זמן יצוב הטמפרטורה היה מתקצר באופן משמעותי.

האמת היא שזה כבר ניתן לבצע כאשר לאחרונה נכנסה לשימוש טכנולוגיה המבוססת על חימום השראתי ולכן טכנולוגיה זו מועדפת היום על שיטות החימום האחרות.

טכנולוגיה זו מתבססת על ישום השימוש בטמפרטורת (נקודת) קירי לשתי פונקציות עיקריות, הקשורות לתכונות המלחם והכרוכות ביחד בלשון המלחם: החימום עצמו ובקרת הטמפרטורה.

איך עושים זאת? בעזרת "טכנולוגית חימום קירי" (זוכרים את פייר קירי והמלחמים של Weller?) המחליפה במהירות את שיטת החימום המקובלת של טכנולוגית החימום בעזרת גופי חימום קרמיים.

"טכנולוגית חימום קירי" משתמשת בחימום השראתי (אינדוקטיבי) כדי להגיע לטמפרטורת (נקודת) קירי של הנתך (החומר ממנו מורכבת הלשונית) בה הוא יאבד את תכונותיו המגנטיות,

*<u>הערה:</u> למרות שמאמר זה מוקדש להלחמה ידנית, לא ניתן להשתמש בטכנולוגיה זו במלחמים ידניים רגילים אלא בתחנות עבודה בלבד. את הסיבה לכך נראה בהמשך.*

הסבר קצר, של השיטה, מתואר בויקיפדיה ולהלן ציטוטים:

"חימום השראתי הוא תהליך בו מחממים עצם העשוי מחומר מוליך חשמל, באמצעות השראה אלקטרומגנטית הגורמת לזרמי מערבולת במוליך שהתנגדותו מייצרת בו הפסדים ג'ואוליים וכתוצאה מכך הוא מתחמם.

**ניתן לייצר חום גם באמצעות הפסדי היסטרזיס מגנטי, בחומרים שמקדם המגנטיות שלהם הוא מהותי.**

כל שימוש, בטכנולוגיה זו, כולל סליל שבו מוזרם זרם חילופין בתדר גבוה. התדר הנבחר הוא בהתאם לגודל החלק שיחומם, החומר, החיבור המגנטי בין סליל העבודה לחלק ועומק החדירה הרצוי."

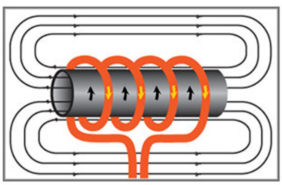
השימוש בחימום השראותי ידוע כבר מספר שנים אבל לא היה זמין אלא רק למוסדות ותעשיות (כגון תעשיות בטחוניות) שהמחיר לא היה מגבלה עבורן. לאחרונה פקע תוקף הפטנט, של היצרן הראשון (Metcal®) ויצרנים חדשים נכנסו לשוק.

<u>הסבר טכני</u>

כשגוף מתכת מוליך נמצא בשדה מגנטי משתנה יתחיל לזרום בו זרם שיגרום לחימום הגוף.

לפעמים זה רצוי ולפעמים לא. ניקח לדוגמה שנאי (או משנק), בליבה (גרעין) שלו עלולים להתפתח זרמים ולחמם אותו לטמפרטורות שאינן רצויות. המצוים בנושא יודעים שליבת השנאי עשויה מפחיות דקות, מבודדות ביניהן, כדי להקטין את הזרמים למינימום.

המצב הפוך כאשר רוצים לחמם גוף מתכתי בעזרת שדה מגנטי משתנה. כאשר מכניסים, את אותו גוף מתכתי, נוצרים בו זרמים הנקראים "זרמי מערבולת" (Eddy Currents). הזרמים האלה דומים מאוד למה שנעשה ב-"שנאי זרם" כאשר הזרם מאולץ בגוף המתכתי.



החיצים השחורים, באיור משמאל, מתארים את זרמי המערבולת:

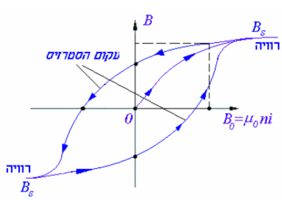
אם הגוף המתכתי עשוי ממתכת מוליכה נוצר זרם גבוה אבל מכיוון שההתנגדות נמוכה לא נוצר כמעט חום (R נמוך מאוד בנוסחה $P=I^2R$). תהליך שונה לחלוטין קורה כאשר הגוף המתכתי מורכב מחומר פרו-מגנטי שיש לו התנגדות גבוהה.

מה קורה בחומר פרו-מגנטי? בחומר זה נוצרים מבנים מולקולריים (לצורך העניין נקרא להם "גבישים") שלכול אחד מהם ישנם קטבים מגנטיים הנמצאים באי-סדר. כאשר מכניסים גוף כזה לשדה מגנטי הגבישים מסתדרים בכיוון השדה ואפילו אם נפסיק אותו הגבישים ישארו עדיין במקומם והגוף ימשיך להתנהג כמגנט.

תהליך סידור הגבישים יוצר חיכוך ביניהם. אנחנו יודעים שחיכוך יוצר חום וזה באמת מה שקורה. יחד עם זאת, סידור חד פעמי לא יספק את החום הנדרש ולכן נדרש לחזור על פעולות החיכוך מספר רב של פעמים.

כמה פעמים? חימום השראתי יכול להתבצע בתדרים של מאות ק"ה ועד עשרות מ"ה. תדר זה תלוי בגודל הגוף ובטמפרטורות אליהן רוצים להגיע. כדי להתמקד בלשוניות המלחם מדובר על תדרים בסביבת 13 מ"ה.

התרשים הבא מתאר מה קורה בגוף הנמצא בשדה המגנטי, שבהמשך יקרא "לשונית":



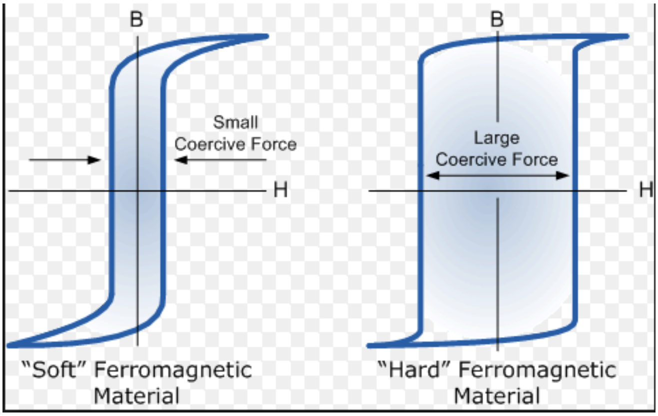

תרשים זה נקרא בשם "לולאת היסטרזיס" (Hysteresis Loop) או, בעברית, "לולאת חשל" בעיקר בגלל צורתו.

השדה המגנטי מתחלף לפי עקומת סינוס כאשר הוא מתחיל מאפס, מגיע לשיא (Bs), מתחיל לרדת, הופך את כיוונו, מגיע לשיא ההפוך (גם הוא Bs), חוזר לאפס והתהליך חוזר על עצמו בקצב התדר.

במחזור הראשון, המתחיל ב-0, השדה המגנטי גורם לסידור חדש של הגבישים עד שהם מגיעים למצב בו הם מסתדרים באותו כיוון (במילים אחרות – המגנט נכנס לרוויה) וזאת, כפי שכבר הוזכר, לאחר שהם מתחככים ויוצרים חום. אולי מחזור אחד יוצר מעט חום אבל אם חוזרים עליו מיליוני פעמים בשנייה הוא יוצר חום גבוה. כמה גבוה ? תיכף נגיע לזה.

כדאי להזכיר כי ישנם חומרים פרו-מגנטיים שונים בהם הגבישים מסתדרים בקלות, כגון ברזל רך, וישנם כאלה, כגון פלדה קשה, שנדרש כוח רב (Coercive Force) כדי להתגבר על החיכוך ולסדר את הגבישים מחדש.

בחומרים הרכים הלולאה היא בעלת מותניים צרות (יותרת מעט חום) ובחומרים הקשים הלולאה ממש שמנה במותנה (יוצרת הרבה חום). במקרה שלנו, לשמנות ישנה עדיפות.




<u>שמירת הטמפרטורה</u>

המדען הצרפתי פייר קירי (Pierre Curie) גילה שגופים בעלי תכונות מגנטיות (פרו-מגנטיים) מאבדים תכונה זו בהגיעם לטמפרטורה מסוימת האופיינית לאותו חומר. טמפרטורה זאת נקראת "טמפרטורת קירי" או "נקודת קירי" וכבר נתקלנו בה, בפרקים הקודמים, במלחמים בעלי טמפרטורה מבוקרת. זה כבר רמז שהמלחמים בטכנולוגיה זו, ביתר דיוק לשוניות המלחמים, מיועדות לטמפרטורות קבועות בלבד. אל תנסו לחפש, אפילו בתחנות העבודה היקרות ביותר, אמצעי ויסות רציף לטמפרטורה משתנה.

לכאורה אפשר למצא בכתובים מה הם החומרים (תערובת של מתכות ומינרלים אחרים), בהתאם לטמפרטורות קירי שלהם, אבל למעשה כול חברה שומרת על סודותיה ו/או מוציאה עליהם פטנטים.

מצב זה, של טמפרטורות קבועות, לא צריך להטריד אותנו מאחר והיום משתמשים בעיקר בשני סוגי לחמים, עם עופרת ובלי עופרת, וישנם יצרנים, ידועים ומכובדים, שיש להם לשוניות לשתיים-שלוש טמפרטורות בלבד.

לידיעה – ללשוניות יש אורך חיים מוגבל והיצרנים ששים להודיע לנו על הצורך להחליפן, במועד הנדרש, ועל מבחר הלשוניות הקיים.

*אם כבר מדובר על לשוניות המלחם כדאי לשים לב שלכול יצרני המלחמים החדשניים ישנו היצע של עשרות סוגי לשוניות, בצורות שונות ומשונות לשימושים שונים.*

*מחירן, של הלשוניות לא זול (וזאת עדיין בלשון המעטה...) ויש לי הרגשה שהיצרנים עושים את כספם ממכירת הלשוניות כאשר הם אולי אפילו דואגים שלא נוכל למצא מקור זול אחר שיתאים לתחנת העבודה שמכרו לנו.*

כדאי להדגיש, לפני שמתקדמים בנושא, שמדובר בעיקר על הלחמת רכיבים קטנים בגודלם על מעגלים מודפסים. אל תצפו שמלחימים ל SMD יתאימו להלחמת גופים בעלי מסה טרמית גדולה. לא הייתי ממליץ להשתמש במלחמים אלה אפילו להלחמת מחברים, כגון PL-259, לכבלי קואקס אלא אם הם נבנו במיוחד למטרות אלה.

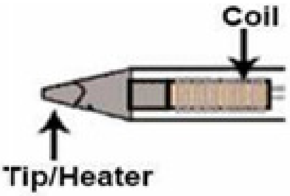
אחרי שמבינים את הרעיון, קל להבין ולסכם את שיטת החימום ושמירת הטמפרטורה.

לשונית המלחם מגיעה לטמפרטורת העבודה (נקודת קירי) ואז היא מאבדת את תכונותיה המגנטיות, מתחילה להתקרר אבל מיד היא חוזרת לתכונותיה המגנטיות ומתחממת מחדש. פרק זמן זה קטן בהרבה מפרק הזמן, הדרוש ליצוב הטמפרטורה, בטכנולוגיות הקודמות.

<u>מתאוריה להגשמה</u>

הביצוע המעשי מובן – בונים תחנת עבודה שבתוכה ישנו מחולל RF בהספק מתאים לחימום הלשונית (מחולל של 50 וואט מחייב מארז נפרד). בין תחנת העבודה וידית המלחם ישנו כבל קואקס גמיש להעברת האנרגיה ובקצה ידית ההלחמה ישנה הלשונית שמבנה מתואר באיור הבא שהינו ציור סכמתי בלבד המיועד להסברת הרעיון: בצד ימין רואים בברור את הסליל, הקבוע בידית ההלחמה, ואת הלשונית שניתן להחליפה ובצד שמאל תחנת הלחמה של Hakko.




Hakko F-100 תרשם סכימתי של לשונית

בחרתי להציג את התכונות של תחנת ההלחמה Hakko F-100 כדוגמה מיצגת של תחנה עבודה אופיינית שנמצא את תכונותיה גם אצל יצרנים אחרים:

| **התכונה** | **הפרמטר** |
|---|---|
| צריכת הספק | 28 וואט במצב המתנה, 85 וואט במצב פעולה. |
| הספק תפוקה (ללשונית) | 50 וואט |
| תדר התפוקה | 13.56 מ"ה |
| טמפרטורת הלשוניות | $450^{0}C$, $400^{0}C$, $350^{0}C$ |
| יציבות טמפרטורה | +/- $1.1^{0}C$ |
| התנגדות בין הלשונית והאדמה * | קטן מ-2 אום |
| מתח שיורי בין הלשונית והאדמה * | קטן מ-2mV |
| אורך הכבל בין התחנה לידית המלחם | 1.3 מטר |
| משקל ידית ההלחמה | 31 גרם |
| משקל כללי | 3 ק"ג |

* - פרמטר חשוב מאוד בהלחמת רכיבים רגישים למטענים אלקטרוסטטיים.

**(צפו להמשכים)**

<u>מקורות</u>

http://www.gh-ia.com/induction_heating.html
http://www.hakko.com/english/products/hakko_fx100_set.html#productNav
http://www.stratesysgroup.com/Product_Reviews/HakkoFX100
http://toolguyd.com/hakko-fx-100-induction-soldering-system/
http://www.atoo-electronics.com/pdf/TMT_2000S.pdf
How Induction Soldering Improves the Process and Quality of Coax and Interconnect Assembly
Derek Marvin iTherm

* * * * *

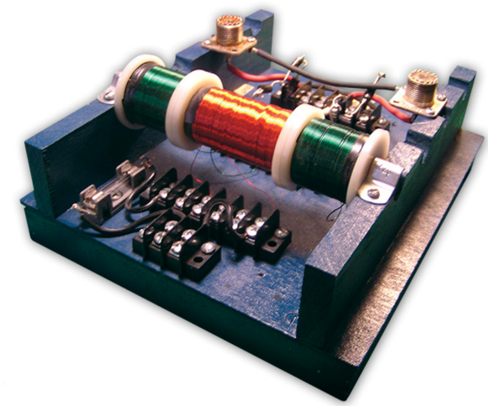
# המגבר המגנטי

## מאת: גורג' טרינקאוז
## תרגם: יוסי שרון 4X1BQ

### טכנולוגיה אבודה משנות ה- 50 של המאה הקודמת
### שכל אחד יכול לבנות

רובנו מאמינים שקודם באה שפופרת הריק ובעקבותיה בא יורשה, הטרנסיסטור. עובדה היסטורית – נכון ? לא בדיוק. טכנולוגית בקרה מתחרה, שפותחה הן על ידי מהנדסים אמריקאים ונאצים כאחד, הייתה קיימת ביניהם. זה היה המגבר המגנטי. מחוספס, אמין, עמיד למתקפים אלקטרומגנטיים (EMP) ומסוגל לטפל בהספקים חשמליים גדולים יותר מאשר טרנסיסטורים ושפופרות, המגבר המגנטי הוא מתקן פשוט שכל אחד יכול לבנות.

בשנות החמישים של המאה העשרים, המגבר המגנטי לא היה רק חלום נסיוני מנוון במחברותיהם של ממציאים אחדים. וגם, לא היתה טכנולוגיה גאונית זו קבורה בארכיוני פטנטים נידחים. המגבר המגנטי היה מיוצר במספר גרסאות. לטכנולוגיה גאונית זו הייתה חבורת תומכים שכללה מהנדסי אלקטרוניקה רבים, ביחוד בצי האמריקאי.



המגבר המגנטי הוא המצאה אמריקאית שהיתה בשימוש בווסתים של מיכון חשמלי מאז 1900. בשנות ה-40 לקחו הגרמנים את המתקן המחוספס למדי, היקצו את מיטב המדענים, השקיעו מיליונים ופיתחו ממנו כלי אלקטרוני קל יותר, שהתחרה בביצועיו עם שפופרת הריק, אבל היה פשוט יותר ואמין. הוא גם הרבה יותר קשוח. המגבר המגנטי יכול להיות כמעט בלתי ניתן להריסה.

הגרמנים השתמשו במגבר המגנטי בשביל בלמים חשמליים למשאיות, חשמליות וקטרים. הם שימשו לבקרים של מתקני הספק במתח גבוה ואפילו במחשבים מוקדמים.

תוך הערכה לעמידות בפני הרס של המגבר המגנטי, השתמש בו הצבא הנאצי במייצבי תותחים, מערכות טייס אוטומטי, והנחיית טילים כמו מערכות ייצוב ומערכות ניהוג של ה- V-2.

לאחר המלחמה, כמו כל הידע הרקטי הגרמני, היגר המגבר המגנטי חזרה לארה"ב, שם זכה לפיתוח נוסף על ידי מהנדסים אמריקאים נלהבים. ב- 1951, יכול היה מהנדס של הצי לכתוב: "מהנדסי אלקטרוניקה חייבים כעת להתרכז בהכרת המגבר המגנטי, ככזה שהדגים ללא עוררין, את ערכו בתחומים שונים שנשלטו על ידי שפופרות הרדיו."

פשטות

המגבר המגנטי, בדומה לשפופרת הריק ולטרנסיסטור, הינו שסתום בקרה אלקטרוני. כאשר מעגל קטן שולט על זרימה גדולה יותר במעגל אחר, זוהי ההגדרה של "מגבר".

המגבר המגנטי יכול להיות מחובר בטור לכל מעגל המעביר זרם חילופין ולשלוט על הזרימה הזו. שום אספקת מתח חיצוני אינה דרושה כדי לתפעל את ההתקן. מגבר מגנטי פשוט אינו אלא גרעין של ברזל או פריט עם כמה סלילי חוטים המלופפים סביבו.

רכיב בסיסי נוסף הוא המיישר. כיום, דיודות יישור הינן קומפקטיות, זמינות וזולות. מיישרי הסלניום הוותיקים משנות ה-50, היו גדולים מגושמים ויקרים.

כיום יש מגוון גרעיני פריט זמינים למי שרוצה לבנות.

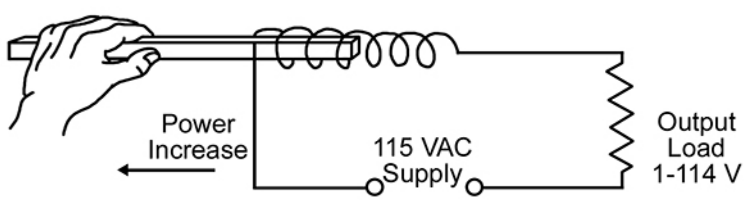
עם כמה גלילי חוט, מוט פריט ומספר דיודות, אתה יכול להרכיב מגבר מגנטי קטן לתדר רדיו בסוף שבוע אחה"צ.

השווה את אתגר הבניה לזה של מגבר שפופרתי או טרנסיסטורי. המגבר המגנטי יכול לנהל מתחים וזרמים שלעולם לא היית מכניס לטרנסיסטור או שפופרת ממוצעים.

איך זה עובד

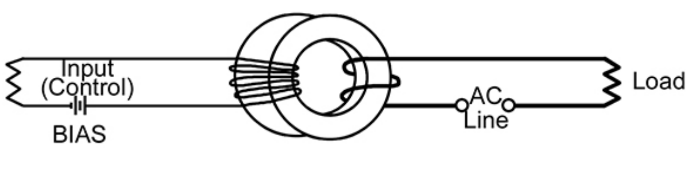
המגבר המגנטי הוא מין משנק משתנה. הוא שולט על העכבה לזרם חילופין של סליל על ידי שליטה על המצב של הגרעין שהסליל מלופף סביבו. הדבר נעשה על ידי הפעלה חשמלית של סליל אחר על הגרעין הנקרא סליל הבקרה. החדירות המגנטית (permeability – הערך ההפוך למיגנוט) של הגרעין תלויה באנרגיה שבסליל הבקרה וניתנת לשינוי הדרגתי וכך לשלוט על זרמים גדולים של זרם חילופין.

בעירור מלא, סליל הבקרה יכול להפחית את החדירות המגנטית של הגרעין לאפס, שהוא המצב בו הגרעין מוגדר כרווי. במצב זה הוא אינו מגיב מבחינה מגנטית וזה כאילו הגרעין הוסר מן הסליל.



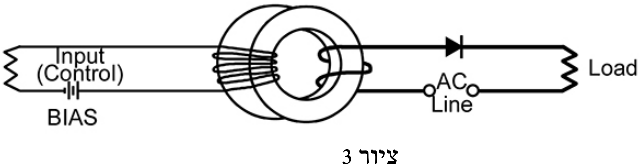

ציור 1

ציור 1 מדגים את העיקרון. כאשר הגרעין נמצא במלואו בתוך הסליל, העכבה לזרם היא גבוהה, מאפשרת אולי רק לחלקי וולט להופיע על פני העומס. משיכת הגרעין מתוך הסליל תגרום למתח העומס להגיע למלוא מתח הכניסה. מכיוון שדרושים רק וואטים בודדים של אנרגיית שריר כדי להסיר את הגרעין מתוך הסליל, שיכול מצידו, לשלוט על כמה וכמה כוחות סוס, והרי לנו מגבר.




ציור 2

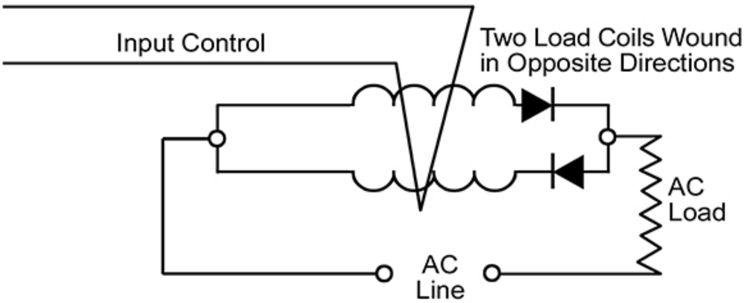
ציור 2 הוא הדגמה אחרת. הוא מדגים מגיב רווי. מעגל זה יכול לשמש כעמעם לתאורת במה בתיאטרון. הוסף דיודה, ולפניך מגבר מגנטי בסיסי (ראה ציור 3). הסליל הגדול הוא סליל הבקרה. הקטן נקרא סליל ההעמסה.




ציור 3

דיודת היישור הופכת את זרם העומס לחד כיווני, המסייע לסליל הבקרה ברוויה. הספק הבקרה הנדרש כאן הוא נמוך יותר, היוצר מגבר בעל יכולת מוגדלת.

המגבר המגנטי הבא, לעומת זאת, יתפקד כשנאי מעלה, שיהיה בלתי רצוי מכיוון שהוא יעביר אנרגיה חזרה אל המעגל הבקרה. ניתן לבטל תופעה זו בחכמה על ידי העברת זרם החילופין של העומס דרך זוג סלילי העמסה המלופפים בכיוונים הפוכים.




ציור 4

ציור 4 הוא המגבר המגנטי השימושי הבסיסי המוצג על ידי הסימולים המוסכמים בשרטוט. הסימול עבור סליל הבקרה הוא זוית חדה אחת, למרות שבמציאות לסליל הבקרה יש הרבה יותר ליפופים מאשר לסליל ההעמסה.

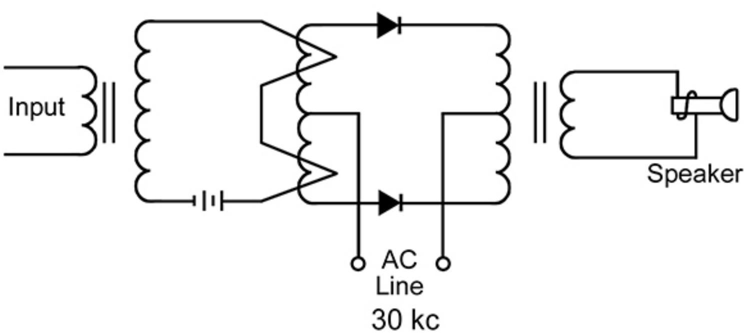
כמה ליפופים ? כלל האצבע הוא שכמות האמפר-כריכות של סליל הבקרה יהיה שווה לאמפר-כריכות של סליל ההעמסה פלוס תוספת כריכות כדי להכניס את הגרעין לרווייה. (חלק גדול מהסעיף הזה נלקח מהעיתון "המגבר המגנטי" של חיל הים האמריקאי, 1951).

שימושים

המגבר המגנטי נמצא עדיין בשימוש תעשייתי לבקרה וויסות של מתקני הספק ומנועים חשמליים גדולים, כמו למשל בקטרים חשמליים, אבל היישומים המלהיבים יותר הם – ורבים שוכחים – הינם באלקטרוניקה.

המגבר המגנטי יכול לאפנן, למתג, להפוך, להמיר, לייצר תנודות, להגביר שמע, להגביר תדרי רדיו, להזיז תדר, להזיז מופע ולהגביר. אפשר לשרשר דרגות (cascading). טכניקות משוב פשוטות מאפשרות הגבר של מיליונים.

המגבר המגנטי יכול אפילו לחשב. מעגלים בינריים חסרי בעיות החליפו את שפופרות הריק הבלתי אמינות במחשבים ספרתיים מוקדמים. (הערת המתרגם: הזיכרונות במחשבים הראשונים היו מבוססים על טבעות פריט ממוגנטות בטכנולוגיה דומה).

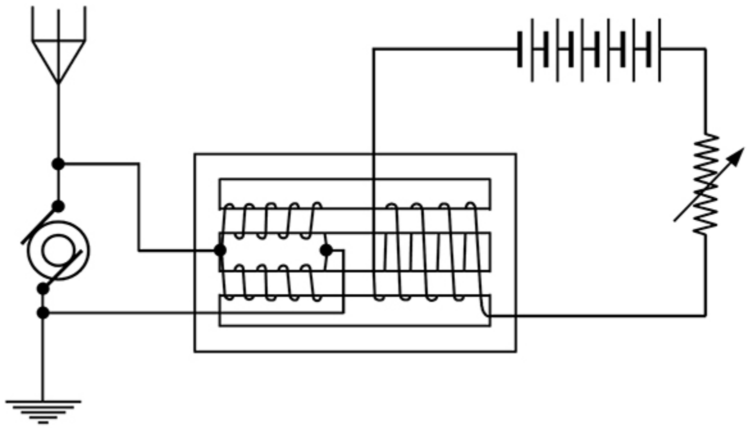



ציור 5. מגבר מגנטי כמגבר שמע (דחסף)

ציור 5 מראה מעגל פשוט להפליא של מגבר שמע הבנוי ממגבר מגנטי. שמע ממגבר מגנטי יהיה מרדף אתגרי עבור חובבי שמע הרפתקנים. אבל אלקטרוניקת המגבר המגנטי שמעסיקה את המחבר היא בתחום הרדיו.

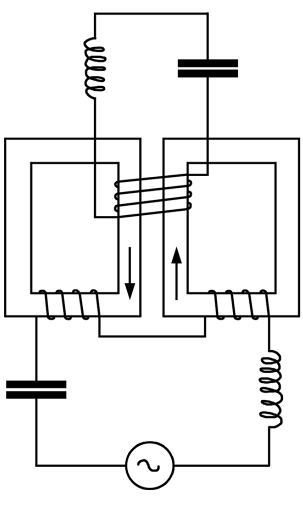
המגבר המגנטי ברדיו

הפטנט הראשון למגבר מגנטי היה ב 1903, אבל משך רק מעט תשומת לב עד 1916 כאשר חלוץ הרדיו י.פ.וו. אלכסנדרסון קפץ על הרעיון כאמצעי לבקרה של אלטרנטור מסתובב ענק שהוא השתמש לשידור רדיו בהספק גבוה (ב- 10,000 עד 100,000 מחזורים לשניה). יש 3 פטנטים של אלכסנדרסון ב- 1916 ושלושה נוספים ב- 1920, שהאחרון בהם נקרא "תקשורת רדיו בין יבשתית".

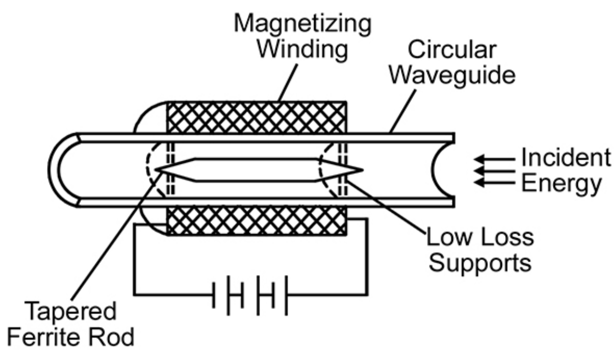


ציור 6. מאפנן מגנטי של אלכסנדרסון.

המגבר המגנטי יכול למתג את פעולת האלטרנטור עבור טלגרפיה ולאפנן את השידור עבור אפנון דיבור (ראה ציור 6).



ציור 7 מכפל תדר




ציור 8 מגבר מגנטי למיקרוגל

מגבלות התדר של האלטרנטור הן נמוכות, כך שהמגבר המגנטי הומצא מחדש בעידן ההוא כמכפיל תדר (פי שניים או פי שלושה), כפי שנראה בציור 7. בספרות ניתן למצוא פטנטים רבים למכפילי תדר עבור שידורי רדיו במהלך שנות ה- 20. אלה הם מעגלים פשוטים יחסית למעגלי המרת תדר בעזרת שפופרות ריק שבאו לאחר מכן.

מגברים מגנטיים מוקדמים עם גרעיני ברזל מוצק לעולם לא עברו כמה מאות קילוהרץ. גרעינים מאבקת ברזל, תערובת קרמית עם תחמוצת ברזל המוכרת בשם פריט, ולאחר מכן סרטים מגנטיים אולטרה דקים שחררו את המגבר המגנטי, כך שבשנות ה-50 המגבלה עלתה למגה-הרץ וזמן המיתוג ירד למיקרו-שניות, המתאימים ליישומי מיחשוב. טכניקות לאיפנון אפילו של מיקרוגל פותחו גם הן במהלך שנות ה-50 (ראה ציור 8).

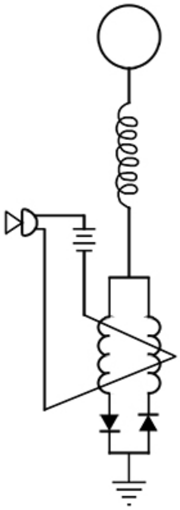
## המגבר המגנטי שלי בבנייה עצמית

רציתי לראות אם מגבר מגנטי יכול לאפנן סליל טסלה (ראה ציור 9), כפי שאלכסנדרסון אפנן את משדר האלטרנטור שלו. השתמשתי בסכימה שבציור 4. החוברת של חיל הים האמריקאי שימשה להתייחסות.

כהתחלה השגתי מוט פריט (חומר מסוג #33), 15 ס"מ אורך בקוטר 12.5 מ"מ. השגתי אותו מחנות עודפים (Alltronics) www.alltronics.com תמורת $5. מקור אחר הוא (Surplus Sales of Nebraska) www.surplussales.com קיבלתי מהם גם גלילים של חוט מגנטי - #26 עבור שני סלילי ההעמסה וחוט #30 עבור סליל הבקרה.

מגבר מגנטי הינו מוגדר תדר בהתאם לגודל של סלילי ההעמסה. (לכן, מגבר שמע יהיה די גדול). אני רציתי 180 קילוהרץ, את מספר הליפופים קבעתי באופן נסיוני.

עבור המיישרים, השתמשתי בשמונה דיודות 1N4008, 1000 וולט 3 אמפר, 4 בכל צד. המגבר המגנטי כעת בטוח עד 4000 וולט ויוכל להחזיק את התפוקה של סליל הטסלה הטרנסיסטורי שלי.



Magnetic Amplifier
Modulates Tesla Coil

ציור 9

## ביצועים

כדי שאוכל לצפות בביצועי המגבר המגנטי בעזרת מחולל האותות שלי ומשקף, החלפתי את הדיודות מסוג 1N4008 בדיודות סיגנל נמוכות הספק. בטור לסליל הבקרה, חיברתי סוללה בת 12 וולט ומפתח טלגרפיה, כמתג נוח. המגבר המגנטי הוא מוגדר תדר, הוא מתוכנן לתחום תדרים מסויים. במפתוח לסירוגין המגבר המגנטי הראה הענות מ-155 ל- 200 קילוהרץ (תחום שבמקרה נופל בתוך תחום תדרים לניסויים ללא רשיון הנקרא LowFER).

איזה התקן רב תכליתי ! בתדר מסויים, הפעלת המפתח תגדיל ותקטין את משרעת הגל כפי שמוצג על מסך המשקף. בתדר אחר, המפתוח יזיז את התדר הלוך ושוב, ובתדר אחר הוא יזיז את המופע. כך שהתקן קטן זה, בתלות באופן שבו הוא כוונן, יכול לפעול באופן ממותג (CW), איפנון משרעת (AM), מפתוח הזזת תדר (FSK), איפנון תדר (FM), ומפתוח הזזת מופע (PSK), כולל BPSK, שהוא אופן פעולה מקובל בתקשורת ספרתית. חיבור המגבר המגנטי הקטן לצד האדמה של מעגל סליל הטסלה הראה שהוא יכול לבצע את כל מה שצויין לעיל כאשר מעל 3000 וולט עוברים דרכו. זוהי משימה נכבדת לשפופרות ריק וכנראה מעבר ליכולות של כל טרנסיסטור.

ובניתי אותו בעצמי.

---

האתר של גורג' טרינקאוז " High Voltage Press " נמצא בכתובת: www.teslapress.com

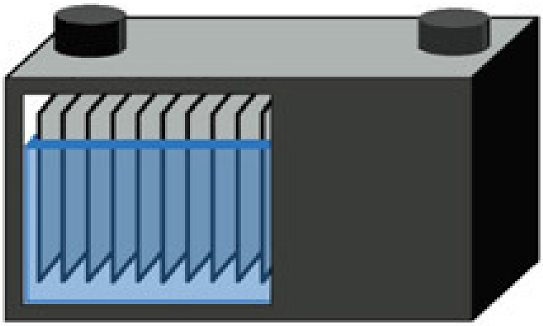
# סוללות

מהאינטרנט על ידי מיכאל 4X1KF

סוללות התנעה ומחזור עמוק .

סוללות התנעה מתוכננות להניע מנוע ולכן מסוגלות לספק פרץ רגעי של הספק גבוה; לעומתן, סוללות לצריכה עמוקה בנויות לספק זרם מתמשך לכסא גלגלים או קלנועית. חיצונית שתי הסוללות נראות זהות אבל למעשה ישנם הבדלים יסודיים בתכנונן. סוללת ההתנעה עשויה לספק זרם רגעי גבוה אבל אינה אוהבת מחזור (פריקה/טעינה) עמוק. לסוללה בעלת מחזור עמוק יש הספק בינוני אך מאפשרת מיחזור . בוא נראה את הבדלי הארכיטקטורה בין שני סוגי הסוללות.

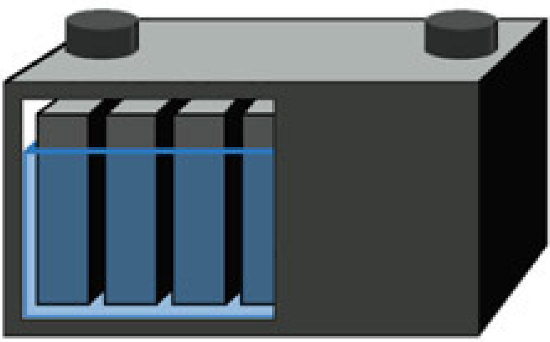
לסוללות התנעה יש הדפסה של ערכי CCA באמפר. CCA הוא Cold Cranking Amp או אמפר בהתנעה קרה, המבטא את כמות הזרם שהסוללה יכולה לספק בטמפרטורה קרה. SAE J357 מציין 30 שניות של פריקה ב -18ºC זרם CCA מסוים ללא ירידה מתחת ל 7.2 V (Society of Automotive – SEA Engineers).



ציור 1

לסוללות התנעה התנגדות פנימית נמוכה מאד, המושגת בידי היצרנים על ידי שטח פנים מקסימאלי ראה ציור 1 משמאל. הלוחות דקים ומחוברים במקביל, והעופרת ספוגה בתוך חומר דומה לגומאוויר עדין. שיטה זו מגדילה את שטח הפנים של הלוחות כדי להשיג התנגדות נמוכה ומירב הזרם. עובי הלוחות פחות חשוב כי הפריקה היא קצרה, והסוללה נטענת בזמן הנהיגה. הדגש הוא על הספק יותר מאשר על קיבולת.

סוללות חומצת-עופרת במחזור עמוק, המיועדות לקלנועיות, קורקינטים וכסאות גלגלים, בנויות למקסימום קיבולת ומספר מחזורים גבוה. הדבר מושג בידי היצרנים על ידי לוחות עופרת "שמנים" (ראה ציור 2). למרות שהסוללה בנויה למחזורים, פריקה מלאה עדיין גורמת ל"מצוקה" ומספר המחזורים תלוי בעומק הפריקה. סוללות מחזור עמוק מסומנות ב Ah או דקות של פעילות. אי אפשר להחליף סוללת התנעה עם סוללת מחזור עמוק או להיפך. פנסיונר מוגבל, עם חוש המצאתי, עלול להתקין סוללת התנעה במקום סוללת מחזור עמוק, היקרה יותר, בכסא הגלגלים שלו לשם חסכון. סוללת ההתנעה לא תאריך ימים מאחר והלוחות הספוגים הדקים יתמוססו במהירות בגלל המחזורים העמוקים.



ציור 2

ישנן סוללות משולבות התנעה/מחזור עמוק המיועדות למשאיות, אוטובוסים, צרכי בטחון ציבורי וצבא, אבל אלה הן גדולות וכבדות. ככלל, ככול שהסוללה כבדה יותר היא מכילה יותר עופרת וחייה ארוכים יותר. טבלה 1 מפרטת את אורך חייה, פחות או יותר.

| עומק פריקה | סוללת התנעה (מחזורים) | סוללה מחזור עמוק (מחזורים) |
|---|---|---|
| 100% | 12-15 | 150-200 |
| 50% | 100-200 | 400-500 |
| 30% | 130-150 | 1000 (ויותר) |

טבלה 1

עופרת הינה רעילה, וחסידי איכות הסביבה היו רוצים להחליף סוללה חומצת עופרת בכימיה אחרת. אירופה הצליחה להוציא את סוללות NCD (ניקל קדמיום) מרשימת הצריכה של הצרכנים, והרשויות מנסות לעשות אותו דבר עם סוללות התנעה. האפשרויות הן NiMH (ניקל מטל הידריד) ו Li-ion (ליתיום-איון), אך בת תג מחיר של $3000 לסוללת Li-ion. זה לא ילך. בנוסף לסוללת Li-Ion בצועים גרועים מתחת לנקודת הקיפאון. מי שממונה מקווה כי התפתחות טכנולוגית במקורות אנרגיה יצמצמו את המחיר, אבל הורדת מחיר כל כך גבוהה לעומת סוללת חומצת עופרת עלולה להיות בלתי אפשרית. כנראה שסוללות התנעה (חומצת עופרת) תמשכנה להיות הבחירה המועדפת.

הסעיף הבא מפרט את היתרונות, החסרונות והמגבלות של סוללות חומצת עופרת הנמצאות בשימוש היום.

## יתרונות

זולות ופשוטות לייצור ומחיר נמוך לווט לשעה.
פריקה איטית עצמית, הנמוכה ביותר בין כל סוללות הנטענות.
הספק סגולי גבוה, מאפשרת זרם פריקה גבוה מאד.
ביצועים טובים בטמפרטורות גבוהות או נמוכות.

## מגבלות

אנרגיה סגולית נמוכה; יחס משקל/אנרגיה גרוע.
טעינה איטית, טעינה מלאה בערך 14 שעות.
אחסון מחייב טעינה מלאה אם רוצים למנוע סולפציה.
מספר מחזורים מוגבל. מספר רב של מחזורים עמוקים מגביל את אורך חיי הסוללה.
סוללות מוצפות דורשות הוספת מים מזוקקים.
יש הגבלות להובלת סוללות מוצפות.
אינן ידידותיות לסביבה.

לסוללות יבשות יתרון על פני מוצפות, אבל הן פחות מחוסנות.

## מחצלת זכוכית ספוגה - מז״ס (AGM - Absorbent Glass Mat)

טכנולוגיית מז״ס הפכה פופולארית בשנות ה 80 של המאה הקודמת, כסוללת חומצת עופרת אטומה עבור מטוסים צבאיים, כלי רכב ו UPSים, על מנת לחסוך במשקל ולהשיג יותר מהימנות. החומצה ספוגה בתוך מחצלת או מזרון מאד עדין מסיבי זכוכית (Fiberglass) כך שהסוללה בטוחה מנזילות בכל תנוחה שהיא. הדבר מאפשר הובלה בטוחה ללא סכנה לנזק חומרי. הלוחות שטוחים כמו סוללות מוצפות רגילות, בתוך מארז סוללה רגילה, אלא אם הלוחות בצורת גליל. לסוללות אלה התנגדות פנימית נמוכה מאד, שמסוגלת לספק זרם גבוה עם הצורך ומגיעה לאורך חיים גבוה אפילו לאחר מחזורים עמוקים. הסוללה אינה זקוקה לתחזוקה, מהימנות גבוהה ומשקלה קטן מסוללת חומצת עופרת מוצפת. הסוללה עומדת יפה בטמפרטורה נמוכה, ואף פריקה עצמית נמוכה.

המשך יבוא

# דייוויד סרנוף David Sarnoff – איש החזון והמעש

אברהם אמיר – 4X4FW

דייוויד סרנוף היה שותף משמעותי למהפכת שידור הרדיו הציבורי בתחילת המאה העשרים. הוא יזם את הרעיון של שידור מוסיקה וחדשות לקהל מאזינים בעלי מקלט אלחוטי, בתקופה בה השידור האלחוטי שימש לטלגרף בלבד. סרנוף היה הדחפור שדחף למימוש רעיון שידורי הטלביזיה כאשר הטכנולוגיה הייתה עוד בחיתוליה. הוא גייס תקציבים גדולים והמריץ את המדענים לקדם את פיתוחה של מערכת שידור וקליטת טלביזיה בשיטה אלקטרונית מלאה. עד אז, כל הניסויים התבססו על מערכות אלקטרו-מכניות עם דסקה מחוררת מסתובבת.

סרנוף נולד בשנת 1891בעיירה ליד מינסק (היום בלרוס) למשפחה יהודית ולמד בצעירותו ב"חדר". בשנת 1900 היגרה משפחתו לניו-יורק שם למד בבית חינוך אליאנס. לאור קשיי הפרנסה של אביו נאלץ לעבוד בחלוקת עיתוני יידיש ברחובות מחוץ לשעות הלימודים ובהמשך, רכש דוכן למכירת עיתונים משלו.

עיסוקו הבא ב-1906 היה נער שליח לחלוקת מברקים באחת מחברות הטלגרף, אשר ממנה התפטר כשמנהלו סרב לשלם שכר עבור חופשה בראש השנה. זה היה לטובה, כי הוא פנה לחברת הטלגרף השנייה "מרקוני ווירלס טלגרף אוף אמריקה". הוא התקבל למשרת נער שליח במשרד והחל להתעניין במכשירי הטלגרף ועבודת האלחוטנים בחברה. סרנוף קרא חוברות הדרכה ללימוד מורס, רכש מפתח מורס והחל באימון עצמי במטרה להיות אלחוטן בחברת מרקוני בה עבד. בשנת 1908 קודם לדרגת אלחוטן מורס והחל לעבוד בתחנות הטלגרף האלחוטי של חברת מרקוני אמריקה. הוא שרת בתחנות ביבשה ובים ובין השאר, שרת כאלחוטן בספינת דיג כלבי-ים ורכש ניסיון בעבודות התקנה והפעלה של מכשירי טלגרף אלחוטי.


סרנוף ב-1911


סרנוף ב-1908

בשנת 1912 היה סרנוף בצוות האלחוטנים של תחנת האלחוט הראשית של מרקוני על גג בנין בית המסחר "וונאמייקר" בניו-יורק. באפריל של אותה שנה, טבעה הטיטניק ולסרנוף נודע על כך ממוכר עיתונים ברחוב. הוא מיהר לתחנתו והצטרף לאלחוטנים שנטלו חלק פעיל בניהול הקשר עם הספינות ששטו בקרבת מקום טביעתה של הטיטניק. במשך שלשת הימים הקריטיים ההם, הוא נשאר בתחנה ועסק ללא הפסקה בהעברת מידע על שמות הניצולים שחולצו על ידי הספינות. משפחות נוסעי הטיטניק ציפו ברחוב מתחת לבנין תחנת מרקוני ועקבו אחרי שמות הניצולים שפורסמו. מסירותו של סרנוף הרשימה את הנהלת מרקוני אמריקה וזה בא לידי ביטוי בהמשך קידומו בחברה.

הלקחים שנלמדו על ידי כל הגורמים ממקרה זה, הובילו לתחיקה בינלאומית שהכתיבה את הרחבת שרות הטלגרף האלחוטי בכל הספינות השטות במים עמוקים. עסקיה של חברת מרקוני התרחבו באופן משמעותי כתוצאה מהתחיקה החדשה.

סרנוף השתתף בפרוייקט שנועד לצייד את הרכבות במכשירי טלגרף אלחוטי ופעל ליישומו בקווי רכבת בארה"ב. לדייוויד סרנוף לא הייתה השכלה טכנית או הנדסית רשמית וראה צורך להשתלם בכוחות עצמו. הוא בילה בספריות, התמסר ללימוד עצמי והתעניין במיוחד בתורת החשמל, התיאוריות של מקסוול, הפיתוחים של טסלה והניסויים של דה-פורסט. הוא התעניין במיוחד בעבודות המחקר של ארמסטרונג בקשר ליישום שפופרות הריק החדשות במעגלי שידור וקליטה בטלגרף האלחוטי שעד אז התבססו על משדרי ניצוצות ומקלטי גביש. בשנת 1914 סרנוף אפשר לארמסטרונג להדגים בתחנת הטלגרף האלחוטי של מרקוני בניו-ג'רסי את מקלט הרדיו הרגנרטיבי. בכירי חברת מרקוני באנגליה התרשמו מתוצאות היוזמה וסרנוף קודם לתפקיד מפקח כללי ומנהל החוזים בחברה.

בשנת 1915 הגה את הרעיון של "תיבת רדיו מוסיקלית" המבוססת על טכניקות שידור קול ניסיוניות של אותם הימים והפיתוחים של ארמסטרונג לשידור שיחות טלפון באמצעות משדר אלחוט שפופרתי. עד אז, השידור האלחוטי שימש לקשר מנקודה לנקודה בלבד. הרעיון של סרנוף היה לשדר מוסיקה מנקודה אחת שתיקלט בשלב ההתחלתי ע"י כל אלה שברשותם מקלטי אלחוט. הוא הציג את הרעיון בפני נשיא מרקוני אמריקה ונדחה, כי התקופה הייתה סיום מלחמת העולם וחברת מרקוני הייתה עסוקה מאוד בפרויקטים גדולים להרחבת רשתות הטלגרף האלחוטי. בשנת 1917 מונה סרנוף למשרת המנהל המסחרי של מרקוני אמריקה. חברת ג'נרל אלקטריק רכשה את מרקוני אמריקה וסרנוף שמר על מעמדו כמנהל המסחרי.

החוקרים והממציאים שנטלו חלק בפיתוח האמצעים להפעלת הטלגרף האלחוטי דאגו בעצמם או באמצעות החברות בהן פעלו, לרישום זכויות ופטנטים. בשנים 1915-1919 הצטבר ידע רב על התכונות של שפופרת הטריודה המאפשרות שיפורים דרמתיים בטלגרף האלחוטי. בפועל, היה קשה מאוד לאחת החברות לתכנן ולייצר מכשירי טלגרף אלחוטי עם שפופרות. היה צורך לשלם תמלוגים גבוהים לבעלי פטנט רבים והדיונים המשפטיים נמשכו ללא סוף. החברות העיקריות שפעלו בארה"ב היו "ג'נרל אלקטריק", "ווסטינגהאוז" ו-AT&T . חברת מרקוני אמריקה הייתה בבעלות "ג'נרל אלקטריק".

בשנת 1919 התכנסו ראשי שלש החברות וסיכמו ביניהם על הקמת קרטל לאיחוד הזכויות של כל הפטנטים שברשותם. הוקמה חברה חדשה במסגרת הקרטל שנקראה Radio Corporation of America – RCA.

רוב הידע המקצועי בקרטל בנושא הטלגרף האלחוטי היה בידי אנשי מרקוני. דייוויד סרנוף צורף להנהלת RCA והמשיך במשרת המנהל המסחרי. בתפקידו החדש בחברת RCA, חש סרנוף שזו ההזדמנות להעלות מחדש את רעיונו להקים תחנות שידור למוסיקה וחדשות לקליטה על ידי ההמונים. הוא כתב תזכיר מפורט עם תכנית עסקית והגישו לדיון בהנהלת RCA. גם הפעם הרעיון הזה נדחה על ידי ההנהלה. למרות זאת, שידור הרדיו הציבורי החל לבוא לידי מימוש שנה לאחר מכן ב-1920 על ידי חברת "ווסטינגהאוז" (אחת מהשותפות בקרטל RCA) בפיטסבורג. תחנת KDKA שידרה לראשונה את תוצאות הבחירות לנשיאות ארה"ב והמשיכה לשדר חדשות ומוסיקה. התחלה זו הביאה תוך זמן קצר לרישוי תחנות רדיו נוספות וחזונו של דייוויד סרנוף אמנם החל להתממש, אך לא במסגרת בה פעל. הנהלת הקרטל החליטה על חלוקת הפעילויות בין החברות. חברת RCA עסקה בשיווק מקלטי רדיו, ווסטינגהאוז וחברת ג'נרל אלקטריק בייצור מקלטי רדיו ו-AT&T בייצור משדרי רדיו-טלפון.

כדי להגדיל את קהל המאזינים לתחנת KDKA, החלה "ווסטינגהאוז" בשנת 1920 לייצר מקלטי גביש בסדרות ייצור המוני לשווק בחנויות (עד אז, ניתן היה לרכוש רכיבים וקיטים להרכבה עצמית בלבד). מקלט הגביש המסחרי הראשון נקרא – Aeriola Junior ובהתאם למוסכם בקרטל, שיווק המקלטים היה בידי RCA. הדגם הבא היה Aeriola Senior אשר כלל שפופרת טריודה. מקלטי הרדיו הבאים ששווקו על ידי RCA נקראו בשם Radiola ומותג זה היה בשימוש שנים רבות אחר כך.







דייוויד סרנוף בתחנת WDY של RCA   Aeriola Senior (1922)   Radiola 18 (1928)

סרנוף לא שקט על שמריו וכדי לקדם את מכירת מקלטי הרדיו של RCA, יזם בתחילת 1921 את השידור ברדיו של אחת מתחרויות האגרוף הגדולות בארה"ב. 300,000 מאזינים האזינו לשידור ובחדשים הבאים שיווק מקלטי הרדיו עלה למימדים כאלה שחזונו של סרנוף הוכח כנכון. מעמדו בחברה השתפר מאוד ובאפריל 1921מונה למנהל הכללי של RCA.

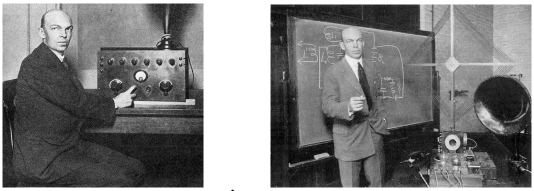
בשנת 1923, חברות הקרטל שייסדו את RCA (ווסטיגהואז, ג'נרל אלקטריק ו-AT&T) נתבעו על ידי הממשל הפדרלי על התחרות הלא הוגנת כתוצאה משליטתה של RCA בתעשיית הרדיו. כדי להימנע

מתביעות אלה, סרנוף הציע לפצל חלק מהקרטל למספר חברות שתעסוקנה בפעילויות שונות וזה סיפק בשלב הזה את הממשל הפדרלי. במסגרת הפיצול החלקי הוקמה בין השאר רשת השידור הלאומית NBC.

בשנת 1930 מונה סרנוף לנשיא חברת RCA והיה השליט הכול יכול בתעשיית הרדיו בארה״ב. הוא דרש נאמנות מלאה לחברה מצד העובדים ומצד שני דאג לזכויותיהם. סרנוף הגן על האינטרסים של RCA ונאבק בחברות מתחרות בכל האמצעים. הוא הקפיד לפתח טכנולוגיות חדשות במעבדות המחקר של RCA כדי להימנע מתשלום תמלוגים עבור פטנטים של מדענים מחוץ לחברה.

מאבקים משפטיים ממושכים ומרים נוהלו בין RCA לאדווין ארמסטרוג חברו של סרנוף עוד משנת 1914. ארמסטרונג היה הממציא של המקלט הרגנרטיבי והסופר הטרודין ושיתף פעולה עם סרנוף לאורך שנים בחברת RCA. בשנת 1930 המציא את שיטת השידור החדשה של אפנון תדר FM אשר מנעה רעשים בקליטה, בניגוד לשיטת AM שסובלת מרעשים סטטיים ובה פעלו שידורי הרדיו. הפטנט נרשם על שמו ב-1933. סרנוף סרב לקבל את ההצעה להפעיל את שיטת ה-FM בשידורי הרדיו כי כל תעשיית הרדיו של RCA (משדרים ומקלטים) התבססה על שיטת AM.

ארמסטרונג ייסד חברה חדשה שהקימה תחנות רדיו חדשות בשיטת FM. התדרים שהוקצו לארמסטרונג לשידורי FM היו בתחום 42-50 MHz. סרנוף ראה בשינוי שיטת השידור סכנת משבר לתעשיית הרדיו המעסיקה מאות אלפים ופעל לסכל את יוזמתו של ארמסטרונג. הוא שכנע את ה-FCC לשנות את תחום התדרים ל-88-108 MHz, אשר אילץ את ארמסטרונג להשקיע הון רב בשינוי המשדרים, האנטנות והמקלטים. ארמסטרונג תבע את RCA ו-NBC אך פרקליטי סרנוף דאגו לסחבת של שש שנים במהלך המשפט. ארמסטרונג לא עמד בנטל ושם קץ לחייו בשנת 1954.



ארמסטרונג והמקלט הרגנרטיבי

גישתם של מקצועני הרדיו הייתה לטובת הפעלת שידור רדיו בשיטת FM בגלל איכות הצליל המעולה בשידורי מוסיקה, אך מלחמת העולם השנייה דחתה את התחלת השידורים. בשנות החמישים והששים השידור בשיטת FM החל להתפשט בכל העולם ודחק בהדרגה את השימוש בשידור AM.

חזונו השני של סרנוף היה הקמת תחנות שידור טלביזיה להמונים. הוא עקב אחרי התקדמות הטכנולוגיה של הטלביזיה בארה״ב ואירופה ובחושיו הבריאים התייחס בספקנות לטכנולוגיות שהתבססו על סריקה והקרנה מיכנית באמצעות דסקה מסתובבת עם חורים. סרנוף סבר שהטלביזיה החדשה צריכה להיות אלקטרונית באופן מלא כדי לקבל איכות תמונה סבירה. שני מדענים הצליחו לתכנן ולהדגים טלביזיה אלקטרונית מלאה בטכנולוגיה דומה. ולדימיר זבוריקין - פיזיקאי רוסי שהיגר לארה״ב ועבד בחברת ״ווסטינגהאוז״, פיתח שפופרת לסריקת תמונה אלקטרונית שכונתה ״איקונוסקופ״. הוא הציע למנכ״ל ווסטינגהואז להמשיך בפיתוח כדי להגיע למערכת סריקה והקרנה אלקטרונית מלאה. בחברת ווסטינגהאוז לא התייחסו ברצינות לרעיון פיתוח טלביזיה וזבוריקין פנה לסרנוף, אשר ציפה מאוד לטכנולוגיה המוצעת וזבוריקין התקבל לעבודה ב-RCA במשרת מנהל מעבדת המחקר.

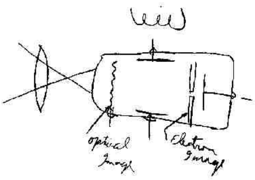
רחוק מאוד משם, בחווה נידחת במדינת יוטה גדל נער מוכשר מאוד שהגה את אותו רעיון שהגה זבוריקין. הוא הגיש למורה שלו בבית הספר התיכון תרשים של שפופרת אלקטרונית לסריקת תמונה בשיטה אלקטרונית. שמו היה פילו פארנסוורט Philo Farnsworth ואת שפופרת הצילום שלו כינה Image Dissector. בשנת 1927 הוא הדגים בפני קבוצת מדענים את המערכת שצילמה והציגה משולש כשהוא משנה את מצבו. פארנסוורט המשיך לשכלל את הטלביזיה האלקטרונית שלו והשקיע הון רב ברישום הפטנט. המשקיעים שגייס ליישום רעיונו היו מוגבלים ביכולתם והמצאתו לא מומשה למעשה.




זבוריקין עם האיקונוסקופ



פארנסוורט מדגים את האימג׳ דיסקטור



התרשים שנשמר ע״י המורה

כשסרנוף (למטה משמאל במדי בריגדיר גנרל ובערוב ימיו) וזבוריקין התקדמו עם הפיתוח המוצלח של האיקונוסקופ, הוגשה בקשה לפטנט, אך נענו כי כבר נרשם פטנט לטלביזיה אלקטרונית על שמו של פארנסוורט. החל מאבק לא סימטרי בין סרנוף ו-RCA מול פארנסוורט החלש. לאחר מפגש בין זבוריקין עם פארנסוורט, הושגה פשרה שהעניקה לו תמלוג צנוע שלא תאם את היקף העסקים של RCA בתעשיית הטלביזיה בהמשך הדרך. פארנסוורט היה הראשון שפיתח את הטלביזיה האלקטרונית, אך בפועל זבוריקין עם הגיבוי הענק של סרנוף ו-RCA קידמו את הטכנולוגיה לרמה שאפשרה את התחלת השידורים. פארנסוורט הפך לממציא שנשכח.

בשנת 1939, הפעילה RCA את תחנת הטלביזיה הראשונה בתערוכה הבינלאומית בניו-יורק, אשר הפיחה תקווה רבה לקידום מהיר של הרחבת השידורים. מלחמת העולם השנייה גרמה להקפאת הנושא כי RCA נרתמה למאמץ המלחמתי בייצור ציוד רדיו לצבא ארה״ב. סרנוף שהיה קולונל בכוחות המילואים של צבא ארה״ב, גויס ובמהלך המלחמה הועלה לדרגת בריגדיר גנרל (תת-אלוף, אבל כינוי הכבוד שלו היה ״הגנרל״), כשהנשיא רוזוולט הטיל עליו להקים ולנהל את מערך התקשורת האלקטרונית שתדווח מהשטח על ידי כתבי הרדיו על מהלך קרבות הפלישה הצפויה לאירופה.





לאחר המלחמה התפנתה RCA להמשך פיתוח תעשיית הטלביזיה והמשיכה לשלוט בחלק משמעותי של השוק בארה״ב. המשימה הבאה של סרנוף הייתה הטלביזיה הצבעונית, אך ב-1945 החברה המתחרה CBS פיתחה טלביזיה צבעונית בשיטה מיכנית והגישה אותה לאישור ה-FCC. בעלי טלביזיה שחור לבן של RCA לא יוכלו לצפות בשידורי הצבע של RCA. סרנוף שראה בכך סכנה לחברת RCA דרבן את מהנדסיו לפתח טלביזיה צבעונית אלקטרונית ובמקביל לחץ על ה-FCC לאשר שיטת צבע שתאפשר גם למקלט שחור לבן של RCA לקלוט שידורי צבע. לאכזבתו של סרנוף ה-FCC אישר בשנת 1950 את שיטת הצבע של CBS, אך מהנדסי RCA לא הכזיבו. הם הצליחו לפתח טלביזיה צבעונית אלקטרונית המסוגלת לקלוט שידורי צבע ושחור לבן. סרנוף הפעיל את מערכת יחסי הציבור שלו והעיתונות שצידדה בשיטת RCA. התוצאה הייתה שה-FCC הפך ב-1953 את החלטתו לטובת שיטת RCA.

בשנת 1952 סרנוף ביקר בישראל ונפגש עם ראש הממשלה דוד בן-גוריון. הוא הציע הקמת תחנת שידור לטלביזיה שתאפשר לתושבי ישראל חשיפת מידע חזותי של תרבויות העולם. בן גוריון נזכר שבביקורו אצל משפחת בתו ששהתה בלונדון, הזדעזע מדבקותם של נכדיו למכשיר הטלביזיה דחה את ההצעה. במסגרת ביקורו היה אורח חיל הקשר. סרנוף המשיך להיות פעיל גם במהלך שנות השבעים בחייו והמריץ את מהנדסיו בפיתוח מחשבים וטכנולוגיות חלל. האיש שהגיע לארה״ב בתקופת הינקות של הרדיו, זכה לראות תמונות ששודרו מהחלל מציוד שפותח ונבנה על ידי חברתו. הוא פרש בשנת 1970 בגיל 79 ונפטר בשנת 1971.

הכותב הינו עורך האתר: www.telecom-milestones.com

# זוטות על אנטנות, קליטה ועוד

מאת אלי קובו 4X4LH

## אנטנות עם אלמנטים משופרים

בקניית אנטנות ובהשקעה של כסף רב (מהחשבון המשפחתי) כדאי לפתוח טוב את העיניים ולבדוק את מקסימום היתרונות שלהן. המלצות של חברים לא אמינות עלי בדרך כלל, מכוון שקשה לאדם להודות שהשקיע מיטב כספו באנטנה בינונית ביותר. כן, היא עובדת יפה (כאשר התנאים טובים מאד)!

אחד הדברים שלא ראיתי באנטנות לחובבי רדיו היא ההגנה של האלמנטים הבנויים מאלומיניום. הגנה כזאת נקראת פסיבציה – Passivation, (מאנגלית Passive) כלומר הרגעה, נחת - והגנת המשטח ופני האלמנט מפגעי מזג האויר - גשם שכולל גם חומציות מסוימת.

זרימת תדירות הרדיו מתנהלת על פני אותו שטח קריטי של צינור האלומיניום! בשעת קניית האנטנות "הטובות" ביותר, הצינורות מבריקים ויפים. אחרי כמה זמן (שנה?...) הברק על פני השטח הזה, שחשוב לנו כל כך, נמחק ומתפתחים בו פצעונים קטנים עם קרום "מיקרוסקופי" בולט. סימן ראשוני נפגוש אם נרצה להפריד צינור אחד מהשני, שהיה בעומק של כמה סנטימטרים בלבד - בלתי אפשרי! "קליפות" הפצעונים מחופרות היטב... נוספה בינתיים גם אבקה לבנה שנוצרה בגלל הפעולה הכימית של הלחות, אורך הזמן והפרש פוטנציאל חשמלי שלא ניתן כמעט למדידה – והנה אלקטרוליזה! שאר מעטפת הצינור שאמור להקרין את הזרם מהמשדר שלנו - כבר לא עושה את זה כל כך טוב...

לפני כמה עשרות שנים נודע לי דבר הפצעונים וגרם לי הלם רציני – דיסקות השחזה עשויות מתחמוצת האלומיניום! הן משחיזות מקדחים, סכיני מחרטה ואפילו זכוכית! לא יאומן: המתכת הזאת - מהרכות ביותר, מולידה דיסקת השחזה קשיחה ביותר...

לכן, אם קונים אנטנה דאגו לשאול בין שאר הפרמטרים, גם אם היא עברה פסיבציה!

אינני מכיר מקום מסוים שיש לו את האמבטיות הדרושות, כדי להמליץ לכם אך בתי מלאכה לצפוי מתכות באבץ, בקדמיום וגלווניזציה בכלל, ודאי יוכלו לעזור.

ואולי בכל זאת צודקים בעלי הניסיון בבניית אנטנות ומיכשור אחר, כשאומרים לנו השכם והערב, שמכוון שהיצרנים חייבים לחסוך בחומר, תהליכים, כח אדם ומחיר - הם לא משקיעים את כל מה שצריך. ואילו אנחנו - כן יכולים להשקיע בבניה עצמית של פריט אחד! או אז התוצאה שלנו טובה משלהם!

## רעשים והפרעות בקליטה

הרבה חובבי רדיו מתלוננים על רעשים בלתי פוסקים בקליטה. מפעילים את ה NB - Noise Blanker – נאדה - שום דבר לא עוזר... אז ככה, יש חובבים שעשו חיפושים נרחבים בביתם ומצאו שהראוטר (Router) שבנוי בקופסת פלסטיק הוא "רעשן" גדול. לעומתו המחשב שבנוי בקופסת מתכת מרעיש פחות אך חוט הספקת המתח שלו משמש כאנטנה. ספקי כח של מיטב הגדג'טים בביתנו הם מקורות של רעשים כמו מנורות לד זולות וכו'. נמצא שגם ספקי כח דיגיטליים למשדרים שלנו שהופכים מתח של 220 ל12 וולט מייצרים פולסים. אחת הסיבות שאני מכיר מקרוב: יישור המתח שנעשה בדרך כלל בעזרת דיודות- זה יודעים כולם... אם הן זהות - הכל בסדר, אך אם אחת מהן יותר איטית מהאחרות ונכנסת לפעולה באיחור, במרווח נוצר פולס טרנזיאנטי צר (transient) שההרמוניות שלו מגיעות עד ל VHF.

שיטה אחת מיני רבות לגילוי רעש היא ע"י שימוש ברדיו טרנזיסטור ביתי של גלים בינוניים לא מכוון לשום תחנה (כדי שזו לא תפעיל את ה AVC, שיקטין את הרגישות). העברתו בקירבת חוטים חשודים, לאורך קירות וליד "פינוקים חשמליים" הנמצאים היום בביתנו, יגלה וישמיע את הרעש.

אחד הדברים הפשוטים שאפשר לעשות זה לגלגל את חוט הספקת החשמל (220V) של הראוטר (למשל) לצורה של סליל של 5 ליפופים בקוטר 5- 10ס"מ. גם לחוט של ה 12V אותו טיפול. אפשרות אחרת - להוסיף כמה טבעות פריט על החוט החשוד בשני הקצוות. כאן נאלצים לפתוח את השטקר כדי להשחיל את הפריטים או לקנות פריטים שנפתחים לחצי. אפשר לעטוף את הראוטר עם "נייר כסף" מהמטבח ולחבר אותו לאדמה הקרובה ביותר...

מי שלא הפעיל את המלחם מזמן, הנה הזדמנות להיזכר באיזה צד מחזיקים אותו - יבנה בקופסת מתכת קטנה מסנן עם שני סלילים בטור עם הקו וארבעה קבלים במקביל – מסנן די טוב נגד מרעין בישין!

## אומנות השיחה

אין ספק שהמשדר שלנו הוא כלי שמאפשר לנו לעשות קשרים רנדומליים (לעומת האינטרנט והטלפון) ולצבור כרטיסים, תעודות ושיחות עם מקומות ואנשים במרחקים!

אך מתי הייתה לך שיחה אמיתית עם אדם זר לחלוטין ועוד במרחק אלפי קילומטרים ממך? לא "שיחה" של תאור התנאים על הגל, של מזג האויר או של מצב התחנה שלך - אלה דברים ברורים ואפילו הכרחיים. הכוונה היא - האם אוכל לגרום לבן השיח במרחקים לספר לי על חייו שבטוח שונים משלנו, על מקום מגוריו, על מעשיו ועיסוקיו - כדי להעשיר את ידיעותך וכך ליצור אולי חבר חדש.



אחד הסודות הוא - לשאול שאלות! לא סדרה של שאלות שנשמעת כמו חקירה, אלא רק אחת, ואז להקשיב, להגיב ולהוסיף על מה שנאמר!

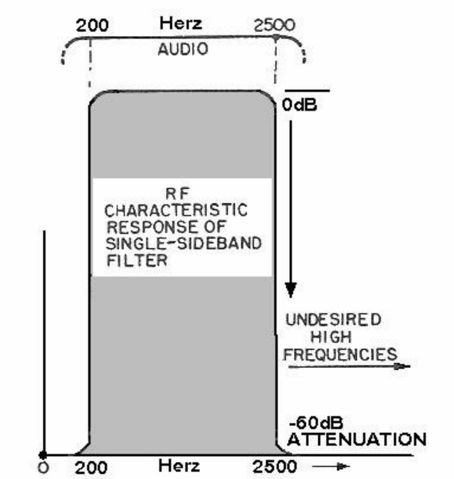
בן שיח טוב הוא זה שמקשיב! אתה גם תרגיש שמולך בן שיח טוב, כאשר הוא יודע לקצר את הדיבור על עצמו – ולהתעניין בך - וגם לשאול אותך שאלה.
לעומת כל זאת - אתה חייב לדעת שבתחרויות למשל, אין מקום לשיחות.

כמוכן, להרגיש שאולי האדם שמולך – פשוט ביישן! אולי הידע שלו בשפה האנגלית מסתכמת בחמישים מילים הכרחיות לקשר ותו לא!
ואולי לא הבין מה אתה שואל ועל מה אתה מדבר...

ועוד משהו - כאשר אתה מקבל תשובות קצרות של כן ולא, סימן שהבחור חסר סבלנות וכמות הקשרים חשובה לו יותר - מהאיכות שלהם... תן לו ללכת!

## איכות הקול במקמ"שים שלנו

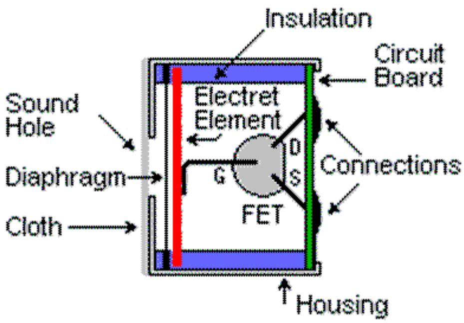
הדווח שלנו (בשבתות למשל) על טיב האודיו של התחנות לוקה בחסר... לפני יותר ממאה שנים נחקר ספקטרום הקולי למטרת העברתו על גבי חוטים. עד אז השליטה היתה בידי המורס. הנסיכה החדשה נקראה טלפוניה. במהרה התברר שמספיק רוחב פס מ 200 הרץ עד 2500 כדי שיהיה קל לשומע בצד השני של החוטים, לפענח ולהבין מה נאמר. קצת יותר מאוחר נמצאה הדרך לשלוח קולות ללא חוטים למרחקים גדולים מאד באמצעות גלי רדיו. זה נעשה ע"י מתנד CW ש"פמפמו" את ה DC שלו באותות קול מוגברים! התקבלה מודולציה יפה שהתאימה גם לדיבור וגם למוסיקה! היא נקראה Amplitude Modulation והתפשטה מהר בכל העולם. עם התפשטות התקשורת הצבאית, הדיפלומטית, המסחרית וזו של חובבי הרדיו נוצרה בעיה: ה AM משדר גם גל נושא וגם מודולציה זהה בשני צדיו. הדבר העמיס על התקשורת העולמית וגם שלנו. כמה שנים אחרי זה זכינו להיות עדים לפיתרון גאוני של הבעיה. ההשג הגדול היה בשינוי צורת השידור ל "פס צד יחיד" - SSB שמעביר את קולנו בספקטרום הרדיו בפס צר, בלי גל נושא במשדר – וללא הצד השני המיותר של המודולציה. כך נשאר יותר מקום בגלים לתחנות, בלי הצורך להצטופף. נוצר משדר הרבה יותר קטן ויעיל ופחות QRM!

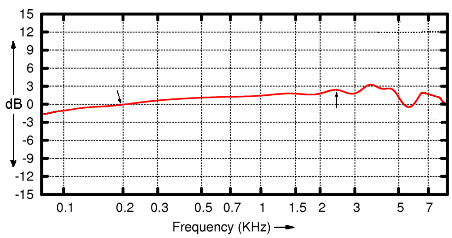


Attenuation of high- and low-frequency audio response by single-sideband filter.

האודיו לתקשורת SSB בין תחנות מיועד מלכתחילה רק לקול אנוש. תחום צר כזה משיגים

בשלב המקרופון והמגבר שלו - ובהמשך ע״י מסננים  בדרגות התדר הגבוה, במשדר ובמקלט. הם אלה שמנחיתים כל שארית אודיו שמעבר לאותם 2500 הרץ, ביותר מ 60 דציבלים.  ראה שרטוט תאורתי על כך.
כידוע האוזן שלנו שומעת צלילים עד ~ 15000 הרץ. בעבודתי בקול ישראל השתמשנו במיקרופונים שעלו אלפי דולרים כדי לקלוט את הצלילים הגבוהים של הכינורות (למשל) שמגיע ל~12000 הרץ. אם נחבר מיקרופון כזה למשדר שלנו,  ננצל בקושי חמישית מהיכולת שלו בגלל הסינון לעי״ל  במקמ״שים שלנו.



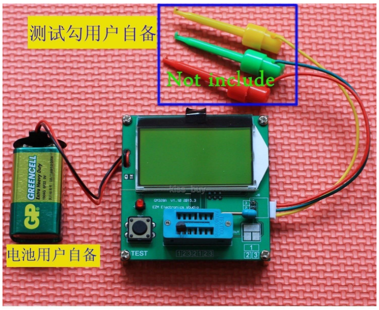

מה שלימדו אותנו בזמנו היה גם, שככל שקוטר (שטח) הממברנה של המקרופון גדול יותר, כך הלחץ המיליבארי שיוצא מהפה נקלט טוב יותר (רגישות). לעומת זה המסה של הממברנה חייבת להיות קטנה ככל האפשר כדי שתגיב לטונים הגבוהים של השמע.
עם פרוץ הפלאפון לפני כמה שנים, נאלצו המפתחים למזער כל רכיב שבו. והנה הופיע מיקרופון <u>קבלי</u> קטן להפליא – ה״אלקטרט״ עם ממברנה בקוטר 1 ס״מ (!) בלבד, עם מעט טונים נמוכים ו״עודף״ בטונים הגבוהים. ההבדל מסתכם בסך הכל ב~3-5dB בתחום תקשורת הדיבור.
התחכמו המפתחים והכניסו בתוך הקפסולה טרנזיסטור JFET והשיגו השוואה יפה של תחום הדיבור ומוזיקה - כלומר Equalizing !
ראה גרף טיפוסי של התחום שלנו לפני התיקון.
הטרנזיסטור משמש כאן להגברה ולשינוי העכבה בין האלמנט הקבלי בעל עכבה גבוהה - לעכבה נמוכה, שפחות פגיעה לרעשים, אורכי כבל וכו׳.
דרך אגב - העטלפים מעופפים להם בלילה עם ״הראדאר״ שלהם ומוצאים את מקומם בעזרת שריקות שמעל ל 20000 הרץ. הם קולטים את ההד החוזר בכנפיים הרגישות והמעוגלות שלהם. מקמ״שי האולטרה סאונד (~40000 הרץ) חודרים את שכבות גופנו ומראים לנו מה שנמצא בעומק של ~25 ס״מ.
נחזור לטיב השיפוט שלנו על איכות האודיו של התחנה שמולנו !
קול באס נמוך מתחת ל 200 הרץ כולל הרבה אנרגיה אך <u>לא תורם</u> להבנת קולנו אצל ה dx. בצד העליון, (בגלל האודיו הקצר), האותיות סמך, שין, זט, איקס וכו׳ כוללות מעט אנרגיה כי הן צרות וגבוהות (עם הרבה הרמוניות). אותן רצוי לקצץ לגובה שאר האודיו, אפילו במסנן חיצוני.
אצלנו יש פיתוי קטן, שדוחף אותנו לסובב עוד קצת את כפתור כניסת האודיו במשדר כדי לחזק את האות שלנו. ברוב המשדרים מסומנת העוצמה המקסימאלית של הALC באדום, האומרת – שאם נחרוג ממנה ונזין יותר מידי אודיו, יתחיל <u>קיטום</u> במשדר ומה שהיה גל אודיו נקי יהפך ״למרובע״. או אז אות הדיבור שלנו יהיה שבור, פחות מובן ו <u>distorted !</u>
המקמ״ש שלנו בנוי כולו בקופסה אחת משותפת, בצפיפות נוראה – לפי דרישת החובבים ! איננו רוצים יותר שהמערכת שלנו תתפוש חצי חדר שינה !  המקום שנשאר בקופסה הזאת לרמקול (אובאלי) הוא ~2,5 אינטש... רמקול קטן כזה <u>לא</u> יכול לשמש קנה מידה לשיפוט טיב האודיו של התחנה שממול !
עוד אלמנט שקיים בשרשרת הארוכה הזאת הוא האוזן שלנו. אם עשו לך פעם בדיקת אוזניים והצלחת לקבל מהבחורה הנחמדה, העתק של גרף-טיב-השמיעה שלך, תגלה א. שיש הבדל סביר בשמיעה בין אוזן לאוזן של כ 5 - 10 דציבל,  וב. עם הגיל נוצרת ירידה כללית תלולה בשמיעה שמעל ל ~8000- 10000 הרץ.
עתה, נראה את ״היכולת״ שלך לשפוט אודיו ״עם ידיים קשורות״ ושרשרת הארוכה של ״קשיים״ שהצגתי כאן. תוציא מהבוידם רמקול בקוטר של לפחות 5 אינטש, עם קופסה או בלי - וחבר אותו למקמ״ש, ביציאה המיועדת לרמקול חיצוני.  תדהמתך תהיה חזקה למדי... תנסה !

The one that sings doesn’t think about bad things! Bulgarian proverb

# מכשירי בדיקה לרכיבים

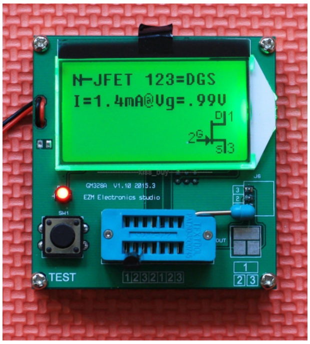
מאת צורי ריינשטיין 4Z1RZ

כחובב בניות מושבע, אני נזקק מדי פעם למכשיר שיוכל לבדוק רכיבים כגון: טרנזיסטורים, סלילים, קבלים ו-FET. הדבר שימושי במיוחד כאשר לוקחים רכיב מקופסת הג׳נק ורוצים לדעת מה מצבו.
לאחרונה הופיעו מכשירים המסוגלים לתת מענה לדרישה זו בעלות נמוכה יחסית, שכל חובב יוכל להרשות לרכוש לעצמו.
מדובר במכשיר הנקרא GM328. מכשיר זה הוא מד קיבול, מד תקינות קבלים, מד השראות, בודק דיודות, בודק טרנזיסטורים בי-פולארים מסוג NPN ו- PNP. בודק טרנזיסטורים של תופעת השדה FET.
בנוסף יכול להצביע על כל רגל של רכיב חצי מוליך (טרנזיסטור,דיודה, וכו׳).

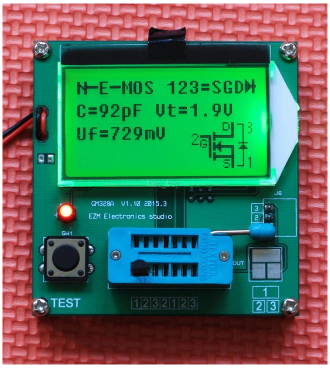



GM328A Version

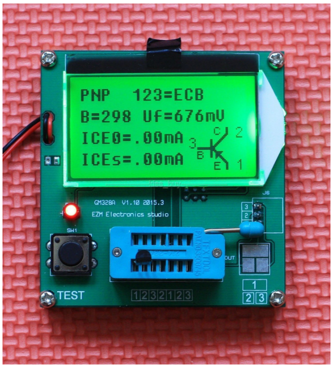
מבט כללי של המכשיר




בדיקת JEFT




בדיקת FET מסוג MOS




בדיקת טרנזיסטור PNP

עלות המכשיר כולל הובלה 54 ש״ח
כתובת להזמנה:
http://www.ebay.com/itm/12864-GM328-Transistor-Tester-Diode-Triode-Capacitance-ESR-Meter-MOS-PNP-NPN-/331646342507?hash=item4d37a9956b

## מטעמי ביטחון, לא מומלץ לאשר פעילות חובבי רדיו: התיק הסודי של ממשלת המנדט

דניאל רוזן, 4X1SK

**<u>בארכיון המדינה מסתתר תיק סודי: 2.27.2.119</u>**

בארכיון המדינה נמצאת סדרת תיקים סודיים של המזכירות הראשית (Chief Secretary) של ממשלת ארץ ישראל המנדטורית. בין התיקים מסתתר תיק בשם "תנאים להענקת רשיונות שידור רדיו נסיוניים" (Conditions for the Grant of Experimental Wireless Teransmitting Licenses).

תיק זה מציג סיפור מעניין, על כך שהשלטון הבריטי המנדטורי מנע מתושבי ארץ ישראל פעילות חובבות רדיו, ואנו נביא כאן את הסיפור העולה מהדפים המצהיבים של התיק הסודי.

למתעניינים - הפרטים המלאים והמסמכים הסודיים יופיעו כמסמך pdf באתר האגודה, בקישור: http://goo.gl/3HZHEE.

**<u>סיפור חובבי הרדיו במושבות הכתר הבריטי מתחיל באוגוסט 1937</u>**

באוגוסט 1937 פנה משרד המושבות בלונדון לכל המושבות הבריטיות, הביא לידיעתם את כללי משרד הדואר הבריטי למתן רישיונות לחובבי רדיו, המליץ להם לתת היתרים דומים רק לאזרחים בריטיים, והורה להם לתאם עמו כל סטייה ממדיניות זו.

מבקש רישיון חובב רדיו היה חייב להיות אזרח בריטי ולהביא שני עדויות אופי, מאנשים נכבדים. היה והמבקש בגיל נמוך מ- 21 שנה, עדויות האופי צריכות להתייחס גם להוריו. המבקש היה צריך להניח את דעת מנכ"ל הדואר באשר לכישוריו ולכוונתו לערוך ניסויים למען המדע או למען הקהילה. המבקש נדרש להוכיח יכולת שידור וקליטה במורס במהירות 12 מילים בדקה וידע טכני בכיוון והפעלה של ציוד השידור. בעל רשיון שאין לו כישורים אלה רשאי היה, באופן יוצא מהכלל, לשכור שירותים של מפעיל מוסמך.

דמי הרשיון, להספק שידור עד 10 וואט, היו תשלום חד-פעמי של 10 שילינג ותשלום שנתי של 1 פאונד. למשדרים בהספק גבוה יותר נדרש תשלום גבוה יותר.

תחומי התדרים המותרים היו 160 מ', 40 מ' ו- 20 מ'. נדרשה הצדקה מיוחדת לשידור בגלים של 10 מ' ו- 6 מ'.

נקבעו שני סוגי רישיונות: לאנטנה משדרת ולאנטנה מדומה (שאינה מקרינה - non-radiating aerial). השידור הוגבל למורס ודיבור, ונאסר על שימוש במשדרי ניצוצות (spark). נדרש כי קביעת התדר תעשה באמצעות גביש, בדיוק תדר של 0.1 אחוז, או שהשידור ייבדק באמצעות מד תדר (Wave meter) מתאים. אורך האנטנה (כולל החלק החיצוני של קו הזן) הוגבל ל- 150 רגל.

הרישיון <u>אסר</u> את השימוש בקריאה כללית CQ.

**<u>מלחמת העולם השנייה הפסיקה את פעילות חובבי הרדיו, שהתחילה מחדש רק בתחילת שנת 1946</u>**

מלחמת העולם, שפרצה בשנת 1939, קטעה כל עיסוק בחובבות רדיו.

לאחר סיום המלחמה, בנובמבר 1945, הודיע משרד המושבות בלונדון על חידוש פעילות חובבי רדיו בבריטניה, באותם הכללים שלפני המלחמה, וכי אין מניעה לאשר פעילות חובבי רדיו במושבות הכתר, ככל שתחומי תדרים ישוחררו לשימוש חובבי רדיו. בינואר 1946 הותר לחובבים שימוש בתחומי התדרים של 10 מ' ו- 6 מ', ובנובמבר 1946 שוחררו תחומי התדרים של 40 מ' ו- 20 מ' לשימוש חובבי רדיו בכל רחבי העולם.

**<u>מה נעשה בעניין פעילות חובבי הרדיו בארץ לאחר מלחמת העולם?</u>**

אחרי מלחמת העולם הוגשו לשלטונות המנדט בקשות של חובבי רדיו, לקבל היתרים. בתיק הסודי תכתובת מעניינת בנושא זה.

ב - 19 פברואר 1946, פונה מנכ"ל משרד הדואר המנדטורי (Postmaster General) למפכ"ל המשטרה הפלשתינאית, מעדכן אותו על מכתב משרד המושבות בעניין חידוש פעילות חובבי רדיו ועל כך שמשרדו קיבל בקשות לרישוי חובבי רדיו, ומבקש את חוות דעתו "מזווית הראיה הביטחונית".

**ב- 2 מרץ 1946 מודיעה הבולשת הבריטית (Criminal Investigation Department - CID), כי הנושא נשקל בדיון עם גורמי הביטחון, שהגיעו פה אחד לדעה כי במצב הנוכחי רצוי, מסיבות ביטחון, לא לאשר פעילות חובבי רדיו.**

ב- 5 מרץ 1946 פונה מנכ״ל משרד הדואר למזכיר הממשלה, וממליץ לא לאשר פעילות חובבי רדיו. ב- 12 מרץ 1946 מודיע מזכיר הממשלה המנדטורית כי לא יינתן אישור לפעולת חובבי רדיו, וכי הנושא ידון מחדש תוך 6 חודשים.

ואכן, לאחר מספר חודשים, ב- 9 באוגוסט 1946, מודיע מ״מ מנכ״ל הדואר כי הוא ממליץ לא לאשר פעילות חובבי רדיו, מסיבות ביטחוניות. ב- 2 בספטמבר 1946 מודיע מ״מ מנכ״ל הדואר למזכיר הממשלה כי הוא ממליץ להשאיר האיסור על כנו.

**<u>תושבי ארץ ישראל לא קיבלו היתרים להפעיל תחנות חובבי רדיו</u>**

ביולי 1946 פונה מר רנה גולדברגר, שכתובתו תא דואר 4150 בתל אביב, לנציב העליון, בבקשה לקבל רישיון חובב רדיו. בבקשתו הוא מציין שהוא חבר באגודת החובבים האמריקאית ובאגודות החובבים והמאזינים הבריטיות. מזכיר הממשלה עונה לו בשלילה ב- 6 ספטמבר 1946.

ב- 5 בספטמבר 1946 פנה ראובן סוקולובסקי,[1] נשיא ״התאחדות חובבי הרדיו בארץ ישראל״, שכתובתה רח׳ נחלת בנימין מס׳ 4 בתל אביב, למזכיר הכללי של ממשלת המנדט, בבקשה לאשר לעשרה מחברי ההתאחדות הפעלת משדרים של 25 ווט. המכתב מדגיש את תרומת ההתאחדות לאיתור משדרים בלתי חוקיים. ב- 26 ספטמבר 1946 מגיעה תשובה שלילית מטעמו של מזכיר הממשלה. כנראה שההתאחדות לא אמרה נואש והמשיכה לפעול לקבלת היתר, והיו מספר מגעים בין ההתאחדות לשלטונות הבריטיים. על כך יעיד מכתב פסקני של מ״מ מנכ״ל משרד הדואר מ-3 ספטמבר 1947, הקובע שמשרד הדואר לא מעניק רישיונות חובבים, ואין מקום לפגישה בעניין.

בתיק הסודי גם מסמך שמ״מ מנכ״ל משרד הדואר שלח למזכיר הממשלה ב- 18 ספטמבר 1946, בו הוא מודיע כי נתן מענה שלילי להתאחדות, וכי הוא חוקר דו״ח על הפעלת שתי תחנות חובבים לא חוקיות.

בתיק הסודי נמצא גם מכתב בכתב יד מ- 15 נובמבר 1946 של חובב רדיו המתגורר בקטמון בירושלים, המתלונן על כך שהוא שירת בחיל האוויר הבריטי בבירות בתקופת המלחמה בתפקיד בכיר, שוחרר, אך הוא לא מקבל רישיון, בעוד עמיתיו, קציני צבא בריטיים משרתים, מקבלים רישיון. לא ניתן לזהות את שמו של הפונה ואין בתיק מענה למכתבו. נזכיר כי קטמון הייתה אז שכונה ערבית.

**<u>בניגוד לתושבי הארץ, אנשי צבא בריטיים קיבלו היתרים להפעיל תחנות חובבי רדיו</u>**

בניגוד לתושבי הארץ, לאנשי צבא בריטיים ניתן היתר להפעיל תחנות חובבי רדיו.

ב- 19 נובמבר 1946 פונה מ״מ מנכ״ל משרד הדואר למזכיר הממשלה, מציג את בקשת קצין הקשר הראשי הבריטי להנפיק רישיונות חובבים לסגל הבריטי, מציין את הנוהג שהיה לפני המלחמה, לתת רישיונות חובבי רדיו לקצינים בריטיים, ומבקש הנחיות כיצד לחדש נוהל זה. ב- 24 בינואר 1947, נשלח מכתב בידי מזכיר ועדת התקשורת הפלשתינאית, ומביע את מורת רוחו של קצין הקשר הראשי מכך שנושא חובבי הרדיו ממתין להחלטה כבר חודשיים. ב- 29 בינואר 1947 פונה מ״מ מנכ״ל משרד הדואר למזכיר הממשלה בבקשה לקבל הנחיות.

ב- 4 פברואר 1947 מודיע יו״ר ועדת התקשורת הפלשתינאית למנכ״ל משרד הדואר כי התקבל אישור להפעיל תחנות חובבים בידי אנשי צבא בריטיים, והוא מצפה לרישיונות ממשלתיים ואותות קריאה. ב- 26 יוני 1947 כותב מ״מ מנכ״ל משרד הדואר למזכיר הממשלה, כי סירוב לתת היתרים לחובבי רדיו תושבי הארץ בעוד ניתנים היתרים לחובבים אנשי צבא לא יעמוד בבית המשפט, ולכן הוא מציע כי חובבים אנשי צבא יקבלו היתר מגורמי הצבא, ולא רישיון מטעם משרד הדואר. ב-22 ביולי 1947 ניתן אישור מזכיר הממשלה לנוהל זה.

**<u>השלטונות הבריטיים ידעו על חובבי רדיו הפועלים באופן בלתי חוקי, אך לא עשו דבר</u>**

ב- 3 ספטמבר 1947 מודיע מזכיר ועדת התקשורת הפלשתינאית למנכ״ל משרד הדואר על פעולה בלתי מורשית של חובבי רדיו, שקיבלו אישור מהתאחדות חובבי הרדיו בארץ ישראל. אותות הקריאה הם: ZC6AA, ZC6AD, ZC6AE, ZC6AP, ZC6AB ו- ZC6AV, והם פעלו ב- 40 מ׳ ו- 6 מ׳.[2]

---

[1] לימים: ראובן אביגור, 4X4CJ. ראובן (בוב) פעל עד ספטמבר 1939 באופן בלתי חוקי באות הקריאה ZC6AA, בידיעת קצין חיל הקשר הבריטי שהעלים עין. התגייס לצבא הבריטי ושירת בגדוד הקשר של הדיביזיה ה- 51 הסקוטית. השתתף בכיבוש טוברוק, שם נפצע. שוחרר ביוני 1946 והקים את אגודת חובבי הרדיו יחד עם יחזקאל דיוויס, סיומה מונסטרסקי וג׳ו בר. פעל כחובב באפן בלתי חוקי עד קום המדינה.

[2] ZC6AA הוא ראובן (בוב) אביגור (סוקולובסקי), לימים 4X4CJ; ZC6AD הוא עמי ארבר, לימים 4X4AN, ZC6AE הוא משה פליישר, לימים 4X4AE, ZC6AB הוא יחזקאל (ג׳אק) דיויס, לימים 4X4CZ.

ב- 6 ספטמבר 1947 מודיע מ"מ מנכ"ל משרד הדואר למזכיר הממשלה כי התאחדות חובבי הרדיו בארץ ישראל מעניקה לחבריה היתר להפעיל תחנות חובבי רדיו, בניגוד לפקודת הטלגרף האלחוטי, אך מצביע על קושי משפטי לפעול כנגד ההתאחדות, ומבקש הנחיות. ב- 9 בספטמבר 1947 כותב התובע הכללי, כי לא ניתן לתבוע את התאחדות חובבי הרדיו, ויש לתבוע את מפעילי התחנות הבלתי מורשות. ב- 24 ספטמבר 1947 הועברה הנחיה זו למנכ"ל משרד הדואר.

נראה כי החלטת האו"ם בדבר סיום המנדט הבריטי והקמת שתי מדינות עצמאיות, יהודית וערבית, בארץ ישראל, ב- 29 נובמבר 1947, הביאה לכך שהשלטונות הבריטיים חדלו לעסוק בנושא.

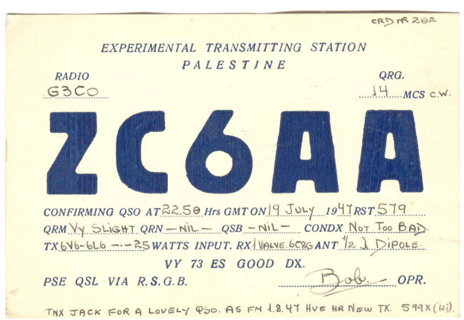
**<u>סיכום</u>**

בחוברת "טכניקה ומדע לנוער", גיליון א (1), שיצא לאור בתל אביב באוגוסט 1947, מופיעה כתבה בשם "חובבי הרדיו בארץ". בכתבה נרשם: "כיום אין הממשלה מרשה להחזיק תחנות שידור לחובבים. רישיון החזקת תחנת שידור לא ניתן גם לאחר מאמציהם הרבים של חברי האגודה אולם, יש סיכויים שחברים מסוימים יוכלו לקבל רישיונות כאלה, ברגע שהשלטונות יכירו בכשרותם."

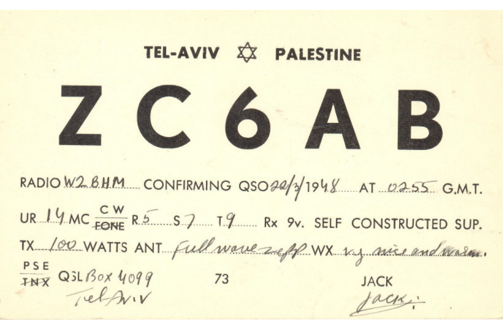
יחזקאל דיויס, 4X4CZ, מוותיקי חובבי הרדיו וממייסדי אגודת חובבי הרדיו בישראל, כתב במאמר שפורסם בעיתון הראשון (חוברת א') של "הגל", בטאון חובבי הרדיו בישראל, ביוני 1949: "החל משנת 1938 פעלו קבוצת חובבי רדיו בירושלים ביוזמתו של החובב ראובן סוקולובסקי, שבה לקחו חלק גם אנשי השלטון, אך האגודה שנוסדה לא קבלה אישור ממשלתי להפעלת משדרים. עם פרוץ המלחמה העולמית פסקה כל פעילות חובבות בעולם. עם גמר המלחמה אורגנה האגודה מחדש בתל אביב אם כי הממשלה המנדטורית סירבה לתת את הרישיונות המתאימים לאזרחים יהודים וערבים. משום כן נאלצו החברים לפעול במחתרת. וכן היו כ-20 תחנות שמהן אחדות פעלו גם עם חוץ לארץ. עזרה רבה הגישו ומגישים חובבי הרדיו בארצנו מהתחלת המאורעות. יש לציין את עזרתם של חובבי הרדיו בקיום הקשר בין תל אביב, שדה התעופה בלוד ובן שמן כשהיו מנותקים, על ידי העמדת זמנם וציודם לשם כך. עם הגיוס הכללי לצבא ההגנה לחיל אויר והים מצאו החובבים את מקומותיהם במחלקות הקשר השונות."

**ניתן איפה לסכם כי בתקופת המנדט הבריטי, מתום מלחמת העולם השנייה ועד קום המדינה, רק פעילות חובבי רדיו מבין אנשי הצבא הבריטים, שקיבלו אישור הפעלה משלטונות הצבא, הייתה פעילות חוקית. כל יתר פעילות חובבי הרדיו בארץ ישראל, יהודים וערבים, הייתה בלתי מורשית.[3] כפי שעולה מהמסמכים, הסיבה העיקרית לאי מתן רישיונות לחובבי רדיו הייתה ביטחונית.**

חובבי הרדיו בארץ, שפעלו "במחתרת", שלחו כרטיסי קשל כמו חובבים מורשים, כפי שיעידו צילומי הכרטיסים של ראובן (בוב) אביגור משנת 1947 ושל יחזקאל (ג'אק) דיויס משנת 1948. על הכרטיסים אין שם וכתובת.




קשל של ראובן (בוב) אביגור משנת 1947




קשל של יחזקאל (ג'אק) דיויס משנת 1948

[3] נפנה גם למאמר של אבנר דרורי, 4X1GE, ראה http://articles.iarc.org/history%20.pdf

# סיכום ישיבת ועד אגודת חובבי הרדיו בישראל

שנערכה במשרדי האגודה

ביום 6 לאוגוסט 2015

נוכחים:

**מזכיר האגודה:** שלום ברק 4Z5BS.

**מחברי הועד:** צורי רינשטיין 4Z1RZ, ישראל וסרמן 4Z1IW, רוס בוניזאדה 4Z5LA, שרוליק הרמתי 4X1JT, ניר ישראלי 4X6FK.

**ועדת ביקורת:** אפי רוזנצוויג 4X1TI .אורי נדיר 4X1FG.

**ועדת חברים:** משה אינגר 4Z1PF.

**אורחים:** סימן טוב חממי 4Z1PS ,יורם רוטבך 4Z5YR מיכאל ברק 4X1KF.

מהלך הישיבה:

**צורי (RZ)** –ישיבת הועד הקודמת אושרה טלפונית ע"י חברי הועד.

**צורי (RZ)** – הגיעו לאסיפה השנתית יותר מ-200 אנשים, סה"כ חברי אגודה כיום לאחר האסיפה 470 חברים.

**צורי (RZ)** – תקציב האגודה נכון להיום עומד על 171.205 ₪ המורכב מ-148.602 ₪ בעו"ש ועוד 22.543 ש"ח במט"ח דולרי.

**משה (PF)** – דו"ח ועדת ביקורת המוגש באסיפה הכללית לא צריך להכיל מתן עצות לועד, עליו להכיל ביקורת בלבד.

**רוס 4Z5LA** – מצר על כך שאנשים שלא תורמים לאגודה, מעבירים ביקורת על עשיית הועד המשקיע בעשייה.

**צורי (RZ)** –לפי בקשתו של גיל הוא עוזב את הועד. הסיבה לעזיבתו את הועד היא שלמרות שבמשך כחודש לא היתה תגובה לבקשתו להרחיק את יורם גוטסמן מאתר האגודה בפיסבוק אחרי שהתבטא בצורה גסה כלפי חברים אחרים.

הועד מאשר את עזיבתו.

על מנת שההליך יסגר סופית על גיל להגיש בקשה זו בכתב.

**צורי (RZ)** –מאחר שגיל ניהל את אתר האגודה, ואינו מוכן להמשיך בזאת יותר, משה 4Z1PF הסכים לקחת על עצמו את ניהול ההאתר.

**צורי (RZ)** –רון אלכסנדרוני ביקש לעזוב את תפקידו בועדת החברים עקב מעבר לחו"ל. במקומו יכנס לתפקיד חברינו סימן טוב חממי.

**מיכאל ברק 4X1KF**-מעלה את העובדה כי אין מספיק חומר כתוב לעיתון הגל, ומבקש מחברי האגודה להעביר חומר כתוב לעיתון.

**משה 4Z1PF**-יתכן ונשקול הוצאת עיתון כתוב מצומצם לכל חברי האגודה במקום המבנה הקיים כיום, יביא המלצות לישיבה הבאה.

**צורי (RZ)** – הישיבה הבאה תודגש רובה לנושא התקציב, מבקש להגיע לישיבה עם יעדים נדרשים שמהם נגזור את תקציב האגודה

רשם: צורי ריינשטיין-4Z1RZ

*******************************

## <u>סיכום ישיבת ועד אגודת חובבי הרדיו בישראל</u>

*<u>שנערכה במשרדי האגודה</u>*

**ביום 3 ספטמבר 2015**

<u>נוכחים:</u>

**מחברי הועד:** צורי רינשטיין 4Z1RZ, רוס **בוניאט-זדה** 4Z5LA, שרוליק הרמתי 4X1JT, דני 4Z5SL

אבינועם אלבו 4X1HF

**ועדת ביקורת:** אפי רוזנצוויג 4X1TI

**ועדת חברים:** סימן טוב חממי 4Z1PS

אורחים:זאב 4Z4JR, צביקה סגל 4Z5ZV.

<u>מהלך הישיבה:</u>

**צורי (RZ)** –מבקש מהועד לאשר את פרוטוקול ישיבת הועד מ-6 לאוגוסט 2015-אושר בפה אחד

**צורי (RZ)** –נתן דווח על השתלשלות הענינים עם מועדון עמק החולה.
החברה מהצפון עורכו "שולחן עגול" שבמסגרתו דווחו דיווחים שגויים עם הרבה חוסר אמיתות הקשורים בפרשת הממסרים הדגיטאליים.
בין היתר דווח שם על כך שאין החלטת ועד בענין הממסרים הנ"ל, וכי הועד השאיר את הנושא פתוח.
צורי מפנה את תשומת הלב לסיכום ישיבת הועד מתאריך 12 למרץ 2015 ציטוט "בהמשך לבחינת רכישה והחלפת הממסרים לממסרים דגיטליים מסתמן כי הפרוטוקול שאומץ ע"י חברת יאסו אינו תואם את הפרוטוקול של חברת מוטורולה, וכפועל יוצא שמכשירי יאסו החדשים אינם מתאימים לעבודה דגיטלית מול ממסרי מוטורולה. לכן עד להתבהרות הנושא ובחינת איזה מבין שלושת הפרוטוקולים הקיימים כיום בשוק יהיה המוביל אנו משהים את רכישת הממסרים."
צורי מבקש מחברי הועד שלא האזינו להקלטה של "השולחן העגול" הצפוני לעשות זאת, ההקלטה נמצאת בפייסבוק.
צורי מחדד את נושא האחריות והנושא הביטוחי של כניסה לאתר ממסר של האגודה, ביצוע שינויים או הכנסת תוספות ללא קבלת אישור מהוועד, במצב כזה אין כיסוי ביטוחי לא לציוד ולא לאלו שעושים זאת.

אין לאפשר בשום מצב כניסה של אנשים למתקן ממסר של האגודה ללא קבלת אישור, ובודאי לא נאפשר טיפול בממסרים ובשאר הציוד כגון אנטנות דופלקסריים וכו׳ למי שלא קיבל אישור לכך.
אני קורא לכל חברי מועדון החולה, וגם כאלו שלא חברים בו לחזור לפעילות באגודה, אני רואה בפעילות שנעשתה בעבר פעילות ברוכה .
אני קורא לגיל ליאני לחזור לאגודה ולוועד. יש בכוונתי לדבר איתו טלפונית בנושא.

**דני (SL)**– מודיע שגיל מעונין להמשיך בפעילות.

**צורי (RZ)** –בישיבה הקודמת הייתה הצעה להחזיר את עיתון הגל המודפס וזאת על מנת לחזק את הקשר עם החברים, משה ביקש ממני להעלות הנושא בישיבה היום, הצעתו היא להחזיר את הגל המקוצר כפי שהיה בעבר, ההוצאה לששה גיליונות היא של 6000 ש״ח לשנה.

**אפי(TI)** – פונה לרוס ומציע להוסיף גם שורות ברוסית.

**רוס(LA)** –מקובל עלי. הנושא הועלה לאישור הועד שאישר הוצאת 3 גיליונות עד לאסיפה הכללית-החלטה התקבלה בפה אחד.

**צורי (RZ)** – **<u>נושא התקציב</u>**
מצב חשבון האגודה נכון להיום:עומדים לרשותינו כ-167.000 ש״ח כאשר ההוצאות השוטפות נעות סביב כ-100.000 ₪. על מנת לתכנן תקציב ריאלי יש להציב יעדים שימומשו באמצעות הקצאה תקציבית.

**דני (SL)**– מבקש להעלות את נושא רכישת ממסרים חדשים כיעד, ויעד נוסף נושא השיווק כפי שבוצע בעבר.

**רוס(LA)** –רואה בשיווק כיעד, בדגש על השיווק לצעירים כפי שקיים בעולם דוגמת YOTA תוכנית בינלאומית לצעירים. יעד נוסף הוא תגבור השתתפות בכנסים בינלאומיים, הוצאת 2 חברי אגודה לפרידריכסהאפן במימון מלא או חלקי .על הנציגים להיות עם ניסיון בתערוכות וידע טוב באנגלית ע״מ שיוכלו להשתתף בהרצאות השונות ולייצג אותו בצורה מכובדת. בביקורי האחרון בתערוכה השתתפתי בישיבה עם נציגי יארו והוחלף שם הרבה מידע כדוגמת בעיות של כרטיסי QSL. לגבי "פרידריך" יש צורך לבצע החלטה הרבה זמן קודם.

**אפי(TI)---** שרוליק הרמתי 4X1JT תומך בהצעה של רוס להוצאת 2 נציגים לתערוכה בפרידריכסאפן, נציג אחד שישב בדוכן ונציג שני שישתתף בהרצאות ובדיונים.

**שרוליק (JT)**----מתנגד להצעה של רוס ואפי לשליחת 2 נציגים שרוליק טוען כי תמיד ימצאו בתערוכה לפחות עשרה חברי אגודה המגיעים באופן עצמאי שיוכלו להשתתף ביצוג האגודה יחד עם הנציג שנשלח מתאם האגודה. שרוליק שואל ,מאיפה מביאים ילדים לתחביב? מציע למצוא דרך להגיע לגימלאים ולנסות לקבל אישורים ממתנסים שונים. רואה זאת כיעד.

**אבינועם (HF)**----מציע להביא הרצאות גם ממרצים חיצונים בנושאים טכניים, בנושא ממסרים דיבר עם יעקב סלע שיתן מיקום לממסר חדש באזור חולון.

**סימן-טוב(PS)** – אני מציע לוועד מיקום לממסר במקום טוב בחולון .

**שרוליק (JT)**----יש מיעוט של משתמשים בממסרים.

**דני (SL)**– R14 לא תקין, לא היו מרוצים ממנו, החליפו אותו ב"בקוונטר" ונהיו מרוצים
נכון לעכשיו יושב שם ממסר של האגודה שלא נפתח מקרית שמונה ומכביש 90
דווקא על ממסר זה יש כמות משתמשים גבוהה.

**אפי (TI)**– צריך לפתוח רשת חרום ארצית רק של האגודה.

**סגל צביקה (4Z5ZV)**- אני שואל איזה ערך מוסף נותנת האגודה לחובבים ומה בעצם מקבלים עבור 250 ש"ח? כחלק מפרסום יש לתת דברים ממשיים\מעשיים מה נותנים לחברים? מה שמביא חברים חדשים זה בסופו של דבר מועדון + משוגע לדבר, יש למצוא את המתאימים.

**שרוליק (JT)**----צביקה אתה מוכן לחפש ולעשות את העבודה?

**רוס(LA)** – (משיב לצבי סגל) האגודה לא נותנת כלום! כאן רוס מספר על עלייתו ארצה כחובב רדיו וקשייו בעניין, ולמרות זאת מייד הצטרף לאגודה כגזבר.

**אבינועם (HF)**----כל הכיבוד באסיפה הכללית עלה 2500 ₪.

**סגל צביקה (4Z5Z)** – מי שנוסע לתערוכה צריך להסביר ולכתוב מה הוא עשה שם.

**צורי (RZ)** – רשמתי את כל הנאמר בדגש על היעדים שהועלו ע"י חברי הועד והאורחים. אני מתכונן לשבת עם הגזבר וחברים נוספים על מנת לגבש את המשך מימוש התקציב לשנת 2015, ותכנון התקציב לשנת 2016.אנו יכולים לממש כ-60.000 ש"ח עוד השנה .

**רוס(LA)** – היום יש להשאיר ברזרבה כ 25% מהתקציב, האגודה מתקיימת מהכנסה מסוימת שאין לה מספרים סופיים וקבועים, לכן אני לא יודע מה יהיה אתנו בשנה הבאה. היום יש 470 משלמי מיסים באגודה ויש לשאוף ליותר.

**דני (SL)**– יש להישאר עם יתרה של 20.000 ש"ח

**אבינועם (HF)**---תזרימית אנחנו ב 160.000 ₪ ההוצאות השנתיות הם כ 100.000 ₪ לדעתי יש כ 100.000 ₪ יתרה לרגע זה.

**צורי (RZ)** – יום שדה סוכות, פניתי ל JO לנסות לארגן מקום ב"נדיב" והם אינם מוכנים יותר לקבל אותנו בשבת, יש לנסות לעשות את יום השדה במצפה משואה ביער האילנות.

רשם אפי-4Z1TI

requires 12V DC at low current so I powered it from a gel cell battery and a small solar trickle charger panel (CND$14). This remote solar power arrangement has been in operation for several months now without issue.

The tuner finds a match from 80 – 10 meters on the random length loop (~130m of #10 multi-strand insulated wire, 10m high).

I have found a few issues with tuning; i.e. failing to find a good match on a band or frequency. As per the instruction manual a tune can be "forced" by changing bands, re-tuning and then returning to the frequency you want to operate on.

The second issue noted is a de-tune with changing weather / moisture conditions. For example rain or heavy dew on the antenna may cause the antenna to re-tune. This does not often happen but it is inconvenient there is a re-tune cycle in the middle of a QSO.

I experimented with different baluns and found that a 4:1 air core balun worked best for me. This balun is very easy and inexpensive to make using parts from the hardware store. The antenna is maintained at DC ground through the balun and tuner. (Yes, the ground wire should have been green…major fail !)

Using the remote tuner I was able to operate on SSB effectively on multiple bands with a single wire antenna using only 100 W. The loop antenna was found to be very quiet as a receive antenna. On 20m a signal barely audible on a dipole was perfectly Q5 on the loop antenna.

So if your opportunities for erecting antennas are restricted my experience shows that a multi band wire antenna with a remote tuner and one feedline can be an effective way to operate HF.








# HaGal English

## By Earl Rubin 4Z4TJ

From your Club Executive

At the August meeting it was decided that Moshe, 4Z1PF would take over management of the IARC website, after Gil, 4Z5SM resigned.

Ron Alexandroni is resigning from the members committee for personal reasons. He will be replaced by Siman-Tov, 4Z1PS.

At the September executive meeting the following items were tabled and discussed:

1. Repeaters: digital repeaters are still pending clarification of the dominant protocol, i.e. Yaesu or Motorola or other. It was clarified that for reasons of insurance coverage no work should be done at repeater sites without notification and approval of the club executive.

2. HaGal – printed version. Tzuri reported that restoring a limited printed version of the newsletter would cost approximately 6000 shekels per year for bi-monthly distribution. The club executive approved 3 printed issues until the annual general meeting.

3. Efi 4X1TI suggested that in addition to English, a column in the Russian language be added to HaGal.

4. Repeater use in Israel was discussed.

5. Efi, 4X1TI brought up the necessity for a national emergency net controlled by the IARC.

6. IARC member value for dues was discussed.

7. Zvika, 4Z5ZV requested that members sent to Friedrichshafen submit a written report on their activities there.

8. Tzuri remarked that he had noted all the comments made by members of the executive and guests and will endeavor to incorporate suggestions into next year's budget for the IARC.

TECHNICAL




Remote tuners are offered by MFJ, LDG and others. Here is my brief review of the LDG RT-100 tuner.

I purchased the tuner new, at what I considered was a competitive price. As you can see from the photo I am using it to tune a horizontal loop antenna close to the feed-point. The tuner is matching a

short section of low loss open wire line and not a long section of coax. The tuner